YoREPARO.com

# LA BIBLIA DEL LCD Y PLASMA

ING. ALBERTO PICERNO

2º EDICIÓN

# LA BIBLIA DEL LCD Y PLASMA

**Derechos de Autor**

Esta publicación no puede ser reproducida, total ni parcialmente, ni registrada o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, u otro, sin autorización previa por escrito del titular de los derechos de autor.

**Aviso de Resonsabilidad**

El autor y publicador de este libro han hecho el máximo esfuerzo posible para asegurar la certeza y precisión del material contenido en este texto. Sin embargo, la información contenida en este libro es vendida sin garantías, ni expresas ni tácitas. Ni el autor del libro, ni YoReparo.com, ni tampoco quienes distribuyen y venden el libro, se hacen responsables por cualquier daño causado sea directa o indirectamente por las instrucciones contenidas en este libro, o por el software y hardware descrito en este.

**Aviso de utilización de marcas**

En lugar de indicar cada aparición de un nombre de marca como tal, este libro utiliza los nombres sólo de manera editorial y en beneficio del propietario de la marca sin la intención de infracción de la marca.

*A Don Salva mi eterno ayudante*

# Tabla de Contenidos

Introducción a La Biblia del LCD y Plasma ..... 14
¿Quién debería leer este libro? ..... 14
¿Que temas se abarcan en este libro? ..... 14
Acerca de YoReparo.com ..... 15
El sitio del libro ..... 16
También le animamos a visitar: ..... 16

Prólogo del autor ..... 18

Prólogo de la 2º Edición ..... 22

Acerca del autor ..... 26

1. ¿Cómo se forman las imágenes en una pantalla? ..... 31

Objetivos ..... 32
Excitación por fila y columna de una pantalla de leds ..... 35
Los diferentes modos de exploración de una pantalla ..... 36
Señales de video analógicas y digitales ..... 37
Teorema del muestreo de Nyquist-Shannon ..... 37
Frecuencias de muestro en transmisiones de audio y video ..... 38
Un sistema completo para nuestra pantalla elemental ..... 40
Un sistema de pantalla comercial con leds ..... 41
Apéndice - El efecto aliasing ..... 42
Autoevaluación ..... 45

## 2. ¿Qué es y cómo funciona una pantalla LCD? ..... 46

Principio de operación de la celda LCD ..... 47
LCD con tecnología Twister Nematic ..... 48
EL Transistor de Película Plana TFT ..... 51
Generación de colores en una pantalla LCD TFT ..... 54
Autoevaluación ..... 59

## 3. Introducción al circuito inverter ..... 60

Pantalla LCD con tecnología IPS (In Plane Switching) ..... 61
Iluminación lateral ..... 63
Iluminación posterior ..... 65
Los tubos CCFL para pantallas LCD y sus circuitos ..... 66
Invertes comerciales ..... 67
Apéndice - Funcionamiento de los tubos florescentes ..... 70
Autoevaluación ..... 74

## 4. Análisis del Inverter ..... 75

Circuitos de alimentación de los tubos fluorescentes: Inverter ..... 76
Circuito Royer ..... 78
Buck converter ..... 80
El circuito de generación de la PWM con Multisim ..... 87
Autoevaluación ..... 93

## 5. Funciones y protecciones del inverter ..... 94

Las protecciones del Inverter ..... 97
Reparación del inverter ..... 99

Reparación del Royer ..... 108
Apéndice 1: Fuente regulada de 30V ..... 111
Apéndice 2: Mediciones del transformador del Roger ..... 113
Autoevaluación ..... 114

6. Fuentes para tubos CCFL con trasnformador magnético ..... 115

Características de los tubos fluorescentes para LCD ..... 117
Eficiencia de un tubo CCFL ..... 119
Inverters con trasnformadores magnéticos y CIs ..... 122
El inverter para tubos CCFL ..... 125
Método de reparación ..... 129
Autoevaluación ..... 131

7. Transformadores piezoeléctricos ..... 132

Características resumidas de un tubo CCFL ..... 133
Comparación entre un transformador magnético y un piezoleléctrico ..... 135
Aspecto físico comparado ..... 136
El efecto piezoeléctrico (referencias históricas) ..... 136
Transformadores piezoeléctricos (PT) ..... 141
Circuito equivalente y curvas de los diferentes PTs ..... 143
Inverters para transformadores piezoeléctricos ..... 145
El circuito integrado UCC3976 ..... 147
Reparación de un circuito con semipuente ..... 154
Circuito con puente H completo ..... 156
Tecnología resonante en push - pull ..... 159
El modo burst (salva de pulsos) ..... 160
Autoevaluación ..... 161

8. Reemplazo de tubos ..... 162

Fallas más frecuentes en el back light ..... 163
Led blanco de alto brillo ..... 164

Circuitos de excitación de un led con fuente de 12 y 24V ..... 167
Circuitos para alimentar desde el transformador ..... 172
La mecánica de las pantallas y su modificación ..... 174
Montajes de los LEDs ..... 177
Apéndice - Comparador de brillo y temperatura del color ..... 179
Apéndice - La muleta universal ..... 183

9. Bloque Scaler (Escalador) ..... 185

Comparación entre barridos analógicos y digitales ..... 188
Un diagrama de bloques temprano ..... 190
La plaqueta scaler del Philips LC03E ..... 193
La fuenta de alimentación del scaler ..... 196
Autoevaluación ..... 199

10. Reparación entre la sección digital y la pantalla ..... 200

Fallas en los periféricos de la pantalla ..... 203
Fallas con simetría vertical ..... 207
Fallas con simetría horizontal ..... 208
Fallas en la pantalla ..... 209
Fallas en el filtro polarizador ..... 209
Fallas de construcción del panel LCD ..... 210
Fallas en el circuito electrónico del panel LCD ..... 211
Autoevaluación ..... 215

11. Introducción al TV de Plasma ..... 216

Teoría de la celda de plasma ..... 217
Una pantalla de plasma ..... 219
Pantallas comerciales de Plasma ..... 220
Otras nomenclaturas de electrodos (electrodo de barrido y mantenimiento) ..... 222
Apéndice - Estados de agregación de la materia ..... 224
Apéndice - Teoría y funcionamiento de las lámparas de neón ..... 228
Autoevaluación ..... 231

12. Teoría de funcionamiento de las celdas de Plasma.....232

Ciclo de operaciones de un panel de plasma.....235
Cambio de brillo de las celdas.....239
Introducción a las pantallas de plasma.....241
Panel de plasma LG.....242
El problema de la excitación de una célula de plasma.....244
Conclusiones.....248
Autoevaluación.....249

13. Generación de imagen en una pantalla de plasma.....250

Control de un punto de una pantalla PDP.....252
¿Por qué esa serie de números tan particulares?.....254
¿Por qué utilizar un sistema tan extraño para generar una imagen?.....255
Conclusiones.....257
Autoevaluación.....259

14. Reparación de un Plasma.....260

Ubicándose en un plasma.....263
La excitación de la pantalla.....264
La refrigeración de un TV plasma.....272
Construcción y uso de un sensor óptico.....272
Reparación de un sistema de refrigeración forzada.....273
Autoevaluación.....275

15. Fallas en la pantalla de Plasma.....276

Distribución de una pantalla de plasma.....278
Diagnóstico de fallas en las pantallas de plasma.....278
Fallas en toda la pantalla por mal funcionamiento electrónico.....284
Fallas con rayas verticales.....286
Autoevaluación.....292

16. Teoría y práctica de los transistores MOSFET.....293

¿Qué es un MOSFET? .....294
Reemplazos de MOSFETs .....301
Prueba de un MOSFET .....302
¿Cómo se mide un MOSFET? .....304
Mediciones completas de un MOSFET .....306
Fallas y reparación de circuitos de excitación de MOSFET .....307
Autoevaluación .....310

17. Conversor analógico/digital.....311

Funcionamiento del conversor A/D del mSAA7118 .....313
Circuito de entrada.....320
Reparación de la sección del conversor A/D.....321
Circuito de cristal reset y puerto de salida .....322
La alimentación de la funte y el bus de datos .....324
Autoevaluación .....327

18. Desentrelazado y preparación de la imagen para enviar a la pantalla .....328

Relación entre el conversor A/D y el desentrelazador - escalador.....330
Algoritmo Motion Adaptive .....333
Algoritmo DCDi (Direccional Correlation Deinterlacing) .....334
Escalamiento.....335
La sección de HDTV.....337
Señales de salida .....341
Autoevaluación .....344

19. Transmisión y Recepción de datos LVDS hacia la pantalla .....345

Diagrama en bloques y funcionamiento del JasASM .....346
La entrada de PC .....349
Interfase de salida .....355

El Transmisor LVDS....358
Autoevaluación....362

20. Diagrama en bloques de la sección analógica y el sintonizador....363

Funcionamiento y reparaciones del sintonizador....364
La plaqueta analógica del Philips LC03....365
El circuito del sintonizador....368
Reparaciones en la sección del sintonizador....371
Reparaciones en el sintonizador....375
Otras fallas en los circuitos de entrada....379
Autoevaluación....383

21. Amplificador de FIV....384

La sección de filtros SAW....385
Amplificador de FI de video y sonido del Philips LC03....390
Procesamiento de color....393
Reparaciones en el jungla....396
Autoevaluación....398

22. Filtro peine y plaqueta histograma....399

Separadores de luma y croma por filtrado común....401
Elección de la frecuencia de croma....405
El filtro peine del Philips LC03....407
Reparaciones en el filtro peine....409
La plaqueta histograma....410
Autoevaluación....415

23. Etapa de audio....416

El decodificador de sonido norma BTSC MSP3420G....417
El control de volumen y el amplificador de auriculares....422
Control de mute....424

La línea de retardo de audio....426
Cálculo de la memoria necesaria para un retardo de 80 mSeg....428
Apéndice: El retardo de audio del LC03....430
Autoevaluación....435

24. Amplificadores digitales de audio....436

Amplificadores semidigitales....437
Amplificadores PWM integrados....444
Parlantes digitales....446
Tecnología del parlante de bobina multifilar....449
Digital desde el trasmisor hasta el parlante....450
Digital desde el trasmisor hasta el oído....451
Autoevaluación....452

25. Sección de fuentes y de control de las etapas analógicas....453

Conversor de red....454
La fuente de la plaqueta digital del Philips LC03....455
La fuente de la plaqueta analógica....459
Reparación de la fuente....461
La sección de fuente en otros TV LCD....462
Las etapas de control del LC03....462
Los I2CBUS....464
Los reset de ambos micros....467
Análisis del reset en el Philips LC03....468
Autoevaluación....471

26. Reparaciones en el modo de servicio....472

Consideraciones sobre los modos de servicio....473
Modo SDM (Service Default Mode)....474
Modo SAM (Service Alignment Mode)....477

Modo CSM (Customer Service Mode) ..... 478
Códigos de error ..... 481
El "Blinking Led" o código de error por pulsado del led piloto ..... 487
El COMPAIR y otros métodos similares de diagnóstico por PC ..... 488
Autoevaluación ..... 490

27. Reparaciones en el modo de ajuste ..... 491

Problemas en las fuentes analógica y digital ..... 492
Problemas generales ..... 493
Alineación y ajuste ..... 494
Ajustes del sintonizador ..... 498
El menú de opciones ..... 498
Fallas de comunicación y de pantalla ..... 503
Reparación de la sección de audio ..... 506
Autoevaluación ..... 508

28. Instalación de Home Theaters ..... 509

El conexionado de un TV ..... 510
Fundamentos del conexionado de un TV ..... 512
Autoevaluación ..... 535

29. Solución a problemas de conectividad ..... 536

Conexión y configuración ..... 537
La interfaz digital HDMI ..... 540
Fallas solucionadas de HDMI ..... 543
Conclusiones ..... 545
Autoevaluación ..... 546

30. Bases para comprender la pantalla LCD y Plasma ..... 547

Introducción ..... 548
Pantalla de TRC ..... 549

Conceptos básicos de TV a TRC ..... 552
Simulación de barridos en un TRC ..... 557
TVs con barrido progresivo ..... 559
Simulación con barrido progresivo ..... 561
Conclusiones ..... 563
Autoevaluación ..... 564

Glosario ..... 565

Descarga de archivos ..... 578

1

# Introducción a La Biblia del LCD y Plasma

## ¿Quién debería leer este libro?

Este es un libro dirigido a técnicos con deseo de actualización y prosperidad, que desean ampliar sus conocimientos en nuevas tecnologías para seguir vigentes en un mercado cada vez más difícil.

También para aquellos que sin ser técnicos, o sin vivir de las reparaciones, desean ampliar sus conocimientos en el área de la electrónica a la vez que se sumergen en el mundo del LCD y Plasma.

Es un libro que sin dejar de ser técnico aborda el tema tecnológico con la calidez de un autor que realmente se preocupa por sus lectores y alumnos. Es un libro imperdible!

## ¿Que temas se abarcan en este libro?

5 Nuevos capítulos sobre los tubos de LCD y un nuevo capítulo entero desarrollando en profundidad como se forman las imágenes en un plasma.

¿Qué es y cómo funciona una pantalla LCD? ¿Qué es y cómo funciona una pantalla Plasma? ¿Qué es y cómo funciona el Inverter? Las protecciones del Inverter ¿Cómo reparar el Inverter? La plaqueta SCALER y sus etapas, ¿Cómo funciona? ¿Cómo repararla?

¿Cómo reparar el conversor Analógico / Digital? Funcionamiento del conversor A/D del SAA7118. ¿Cómo funciona el Desentrelazador / Escalador? ¿Cómo repararlo? Algoritmos Motion Adaptive, DCDI. Escalamiento.

El receptor LVDS. ¿Cómo funciona el JagASM? ¿La entrada de PC? ¿La salida del JagASM? ¿El transmisor LVDS?

El Audio Digital. ¿Cómo funciona el Decodificador de Sonido? ¿La línea de retardo de Audio? ¿Cómo funcionan los amplificadores Semidigitales? ¿Cómo funcionan los amplificadores PWM y PWM integrados? Parlantes digitales.

Placa analógica. ¿Cómo reparar el sintonizador? ¿Cómo reparar fallas en todas las bandas? ¿Fallas en algunas bandas? ¿Cómo reparar la Jungla de FI? ¿Cómo funciona el filtro de peine y la plaqueta de histograma?

¿Cómo reparar la fuente de la plaqueta digital? ¿La fuente de la plaqueta analógica? Las etapas de control. Los I2CBUS.

Técnicas de reparación: Pulsado del Led Piloto. Soluciones con el Modo de Service. COMPAIR y otros métodos de diagnóstico por PC. Alineación y ajuste.

¿Cómo reparar cuando el Modo Service no detecta la falla? Fallas en la pantalla. Fallas en el filtro polarizador. Fallas en el LCD.

¿Cómo reparar un Plasma? La excitación. La refrigeración. ¿Cómo reparar el sistema de refrigeración forzada?

# Acerca de YoReparo.com

YoReparo.com es el portal número 1 en habla hispana en el mundo de las reparaciones y electrónica. Un grupo de personas que se esfuerza día a día por dar lo mejor a una comunidad que continúa creciendo y ampliando sus necesidades de información. Visite YoReparo.com (http://yoreparo.com) y descubra una cantidad impresionante de información útil y heterogénea, que le ayudará a ser un mejor técnico reparador o a hacer su hobby de reparador algo más divertido y provechoso.

# 1 El sitio del libro

El sitio web de La Biblia del Lcd y Plasma (http://www.labibliadellcd.com) le da acceso a las siguientes herramientas:

## El archivo de circuitos e imágenes

A medida que progrese en la lectura de los diferentes capítulos del libro verá que hay imágenes de circuitos. Para sacar el máximo provecho de éstos lo animamos a simularlos en Multisim, bajando los archivos desde la sección descargas del sitio web (http://labibliadellcd.com/descargas/).

## Descuentos

Suscribiéndose a la lista de correo **Tips para reparar LCD y Plasma** recibirá en forma gratuita material adicional y podrá acceder a descuentos para otros productos de YoReparo, así como mantenerse informado con respecto a futuros cursos relativos a LCD, PLASMA y ELECTRÓNICA EN GENERAL.

# También le animamos a visitar:

## Los foros de YoReparo.com

Para comunicarse con otros técnicos que también están leyendo el libro le animamos a unirse al foro de YoReparo.com dedicado al LCD y Plasma (http://yoreparo.com/foros/plasma_lcd/index.html). Allí también encontrará mucha información que no está contenida en este libro y que le puede ser útil para reparar y conocer mejor esta nueva tecnología que está conquistando los mercados internacionales. También le animamos a unirse a los otros foros de YoReparo.com que sean de su interés ya que el caudal de información es realmente inmenso.

## El Club de Diagramas

En el Club de Diagramas (http://clubdediagramas.com) encontrará miles de diagramas y manuales de servicio para realizar las reparaciones con más seguridad y precisión. Cómo acceder al modo de servicio, valores de los componentes y todos los datos correspondientes a cada marca y modelo.

## SAT Manager y SGTaller

SAT Manager (http://satmanager.com) y SGTaller (http://sgtaller.com) son los mejores software para gestionar su servicio técnico. El SAT Manager es ideal si trabaja sólo o tiene pocos empleados, de lo contrario, recomendamos el SGTaller.

1

# Prólogo del autor

Ud. acaba de favorecernos con su elección. Le agradecemos su confianza y pasamos a explicarle como está construido nuestro curso para que le pueda sacar el máximo provecho.

Es el único curso de LCD y Plasma teórico/práctico que lo capacita para comenzar a reparar inmediatamente. Consta de 30 capítulos de diferente tipo.

- capítulos exclusivos de LCD
- capítulos exclusivos de Plasma
- capítulos genéricos de LCD y plasma

Esta distribución no es caprichosa, obedece a una metodología de estudio muy ordenada, que implica el menor esfuerzo para Ud. En efecto un TV de pantalla plana contiene muchos circuitos que tanto pueden formar parte de un LCD como de un Plasma y no es lógico estudiarlos dos veces.

Los cursos de TV a TRC suelen comenzar por la antena y terminar por el tubo, Nosotros vamos a realizar el camino inverso: de la pantalla a la antena tomando como ejemplo la tecnología mas común que es la LCD y el aparato mas común del mercado que es el Philips LC03. Luego, cuando ya esté explicado para que sirve cada componente y cada bloque de un LCD vamos a explicar como funciona una pantalla de Plasma y como se inserta en el ya conocido diagrama del LCD. Es decir que solo vamos a explicar las diferencias entre un LCD y un plasma.

Comenzaremos con una introducción general a las pantallas modernas en donde Ud. adquirirá el concepto del direccionamiento de pantalla y la iluminación y color de cada píxel, luego vamos a explicar el funcionamiento de una pantalla LCD y posteriormente nos dedicaremos al circuito electrónico que la excita.

El circuito electrónico de un TV de pantalla plana se puede dividir siempre en cuatro sectores claramente definidos:

- El sector analógico
- El sector digital
- La pantalla
- La fuente

Este subdivisión es la regla de oro del reparador de TVs de pantalla plana y le pido a mis alumnos que jamás se olviden de ella. Después de sacarle la tapa al TV su segundo trabajo es determinar en cuál de esas etapas está la falla.

Solo como una guía para que el alumno sepa que zona del TV estamos transitando es que le brindamos en la página siguiente el diagrama en bloques de un TV LCD pero que bien podría ser un Plasma si dejamos de lado los bloques de pantalla y de iluminación posterior.

Invitamos al alumno a realizar un corto viaje por este diagrama en bloque para que tenga un claro panorama de donde se encuentra al estudiar los próximos capítulos. Es evidente que estamos adelantándonos en nuestro análisis; mas adelante vamos a aclarar en detalle el funcionamiento de cada bloque. Si ahora no entiende bien algún concepto no se preocupe y siga adelante.

- A la izquierda, tenemos el conector de ingreso de la señal de PC, la entrada de HDTV, el sintonizador, la entrada de audio y video, los pulsadores frontales, el receptor infrarrojo y las fuentes reguladas de baja potencia (algunas conmutadas y otras no).

- El sintonizador entrega su señal al filtro SAW y este al jungla, que se encarga primero del proceso de FI y luego del proceso del audio y video. La señal de audio se procesa en el procesador estereofónico y luego se amplifica en el amplificador de audio. Todas estas etapas son controladas por el microprocesador de la sección analógica ayudado por una memoria no volátil EEPROM. En un TV LCD se requiere el trabajo de una memoria volátil del tipo flash para sincronizar el sonido con el video.

- El jungla entrega señales analógicas a la sección digital; ésta, por lo tanto, debe comenzar con dos conversores A/D, uno para las señales de alta definición (HDTV) y otro para las señales estándar (SDTV). Las señales digitalizadas puede tener barrido entrelazado o progresivo. Como la pantalla trabaja solo con señales progresivas se coloca una etapa desentrelazado-

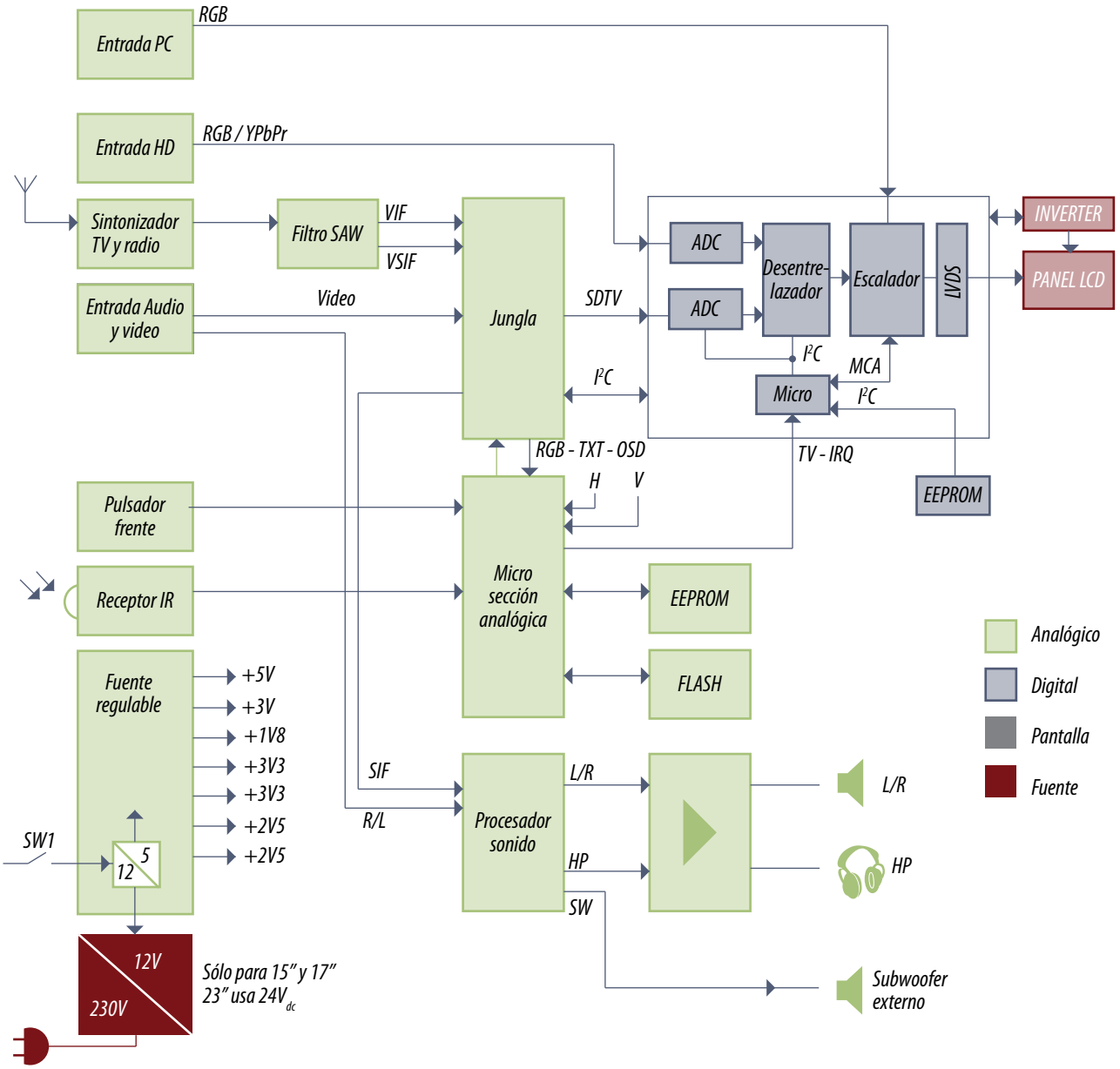



*Fig.1 Diagrama en bloques de un LCD*

ra que las modifica adecuadamente. Ahora las señales ya son digitales y progresivas pero pueden tener una organización en filas y columnas diferentes a la requerida por la pantalla. Para eso se agrega una etapa escaladora que optimiza los datos antes de ser reproducidos. El escalado y el desentrelazado requieren el uso de memorias volátiles masivas muy rápidas, no indicadas en la figura y todo el procesamiento requiere un microprocesador especifico, que trabaja como esclavo del otro micro. Cuando el usuario envía alguna señal, el primer micro interrumpe la tarea del segundo y acomoda sus características por una comunicación I2CBUS. La interrupción se realiza por la señal TV-IRQ.

▪ Como la pantalla puede ser muy grande es difícil que el escalador se comunique directamente con ella. Por eso se utiliza una etapa intermedia llamada LVDS que se encarga de dicha comunicación. Por ultimo, un panel LCD no posee luz propia. La luz la generan tubos fluorescente de back ligth, alimentados desde un inverter que se controla desde la sección digital.

▪ Abajo a la izquierda se observa la fuente de alimentación. En muchos equipos dicha fuente es externa y el TV se alimenta con 12 o 24V de CC. En otros en cambio es interna y el equipo se alimenta con 110/220V de CA.

Cada capítulo esta organizado en una explicación teórica y otra práctica que analiza cómo se repara la etapa. Cuando hace falta, se indican los circuitos de sondas o fuentes, que el reparador debe armar para ayudarse en su trabajo. Luego que se explica el funcionamiento de cada bloque, se indica el uso del modo service para determinar cual es la etapa fallada y si no funciona la pantalla, se explica el modo de parpadeo del led piloto.

Por último queremos indicarle al alumno que el tema de los TV de LCD y Plasma es uno de los mas complejos de la electrónica; el curso no es para ser leído a la ligera. Es para ser estudiado. Nuestro método de trabajo es uno de los mas eficientes; queremos que Ud. aprenda a reparar por lo menos el modelo de TV mas común de plaza ya que no se puede aprender a reparar todas las marcas y modelos a un mismo tiempo. Pero cuando otros fabricantes utilizan un criterio diferente le explicamos también ese otro modo de resolver el problema.

La idea es que Ud. pueda comenzar a reparar y con la ayuda de los manuales de servicio adapte nuestra información al equipo que está reparando.

1

# Prólogo de la 2º Edición

Yo comencé a escribir la primera edición hace dos años y en dos años el mercado del service muestra una clara polarización sobre su modo de funcionar que no existía cuando escribí la introducción de la primera mitad. También se modificaron los equipos pero sin desactualizar el concepto de lo vertido en la primera edición.

Analicemos primero los televisores y luego el modo de reparar. La modificación de los televisores no es sólo formal sino profunda. El diagrama en bloques general de la primera edición es perfectamente apto para la segunda sin agregar o quitar etapas, pero la organización de las plaquetas es ahora mucho mas compacta. Podríamos decir que la ultima moda es dividir al TV en cuatro secciones que indicamos en la figura siguiente.

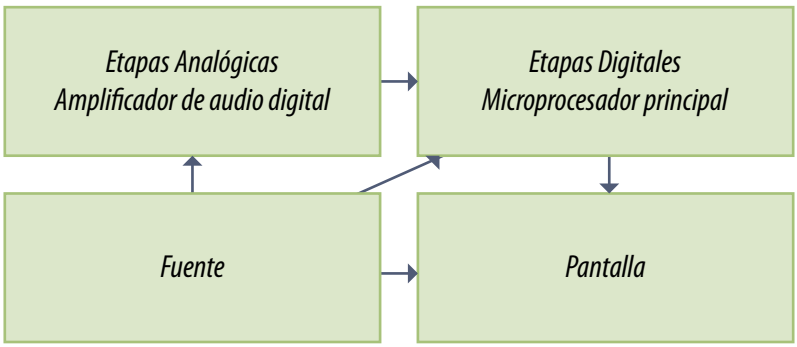



*Fig.1 Diagrama en bloques moderno*

Prácticamente cada bloque es una sola plaqueta. Es decir que todo el TV puede tener tres plaquetas o quizás considerando la plaqueta de conectores. Una plaqueta contiene el sintonizador las FIs de video y sonido, el decodificacor de sonido, el retardo de sonido y los amplificadores de audio que actualmente son todos digitales tipo PWM. Otra plaqueta contiene las secciones digitales a saber:

conversor A/D de señales de SDTV y conversor A/D de señales de HDTV; desentrelazador; escalador; microprocesador principal, memorias masivas de video y transmisor LVDS. La pantalla con sus receptores LVDS y sus circuitos integrados de matrización de fila y columna, forman el cuarto bloque, y la última, una plaqueta de grandes dimensiones, forma la fuente de alimentación.

Observe que no hago diferencia entre un LCD y un Plasma porque solo implican un cambio a nivel de los integrados de matrización y el agregado de los tubos fluorescentes y el inverter.

Este criterio minimalista en la cantidad de plaquetas, implica que hay un cambio inverso en el tamaño de los CI colocados en esas plaquetas, que ahora pueden cumplir más de una función al mismo tiempo. Esto trae aparejado algunos problemas de costo y de dificultades para cambiar los CIs que modifican los criterios de service que trataremos a continuación.

El mercado del service se esta consolidando rápidamente a medida que los receptores se hacen más comunes y que comienzan a producirse fallas, que por suerte para el reparador y por desgracia para el usuario, son bastante frecuentes en el mercado latinoamericano, caracterizado por sus receptores de bajo costo.

Podemos decir que hay tres grupos bien definidos de técnicos.

- Los que simplemente toman el equipo y lo llevan a reparar a un reparador para el gremio. Este primer grupo apenas si cambia el dinero al considerar el tema del traslado y la garantía.

- Un segundo grupo, que repara a nivel de plaquetas. Tienen el conocimiento suficiente como para determinar la plaqueta fallada y luego los contactos donde llevar a repararla o donde comprar una nueva. Estos ganan algún dinero pero similar al que se gana reparando un TV a TRC de 29 o 33".

- El dinero grueso realmente va al que repara plaquetas, que por ahora tiene un trabajo muy complejo por la falta de repuestos de CI. Por lo general deben desarmar una plaqueta comprada para repuesto, con los consiguientes problemas que ello involucra como por ejemplo desoldar el CI sin dañarlo y resoldarlo sin dañarlo.

Ser reparador de plaquetas no es simple debido a la infraestructura que esto involucra.

- Porque se necesita un TV en buenas condiciones para probar las plaquetas y este equipo está en riesgo permanente por plaquetas en muy malas condiciones.

▪ También se necesita una estación de desoldado o el dominio de las técnicas de desoldadura con aleaciones de bajo punto de función, que muchas veces reemplaza con grandes ventajas a la estación de desoldado mas cara. Y buenas técnicas de resoldadura ya que la estación no suele ayudar mucho en este caso.

▪ Pero definitivamente estamos seguros que el mejor negocio es “saber”, porque ayuda en cualquiera de los grupos al que Ud. pertenece aunque solo sea para predisponer por el modo service, a un TV al que se le cambió una plaqueta. “Sabiendo” Ud. puede comenzar en el primer grupo. Pero aprendiendo a curiosear en el interior del equipo a ubicar las diferentes plaquetas y a usar el modo service, puede pasar pronto al segundo y así sucesivamente hasta llegar a lo más alto de la escala.

También estamos seguros que nuestro curso es de gran utilidad para los servicios técnicos autorizados; porque su problema es que los fabricantes actuales no le entregan documentación ni a sus propios services o entregan un manual simplemente descriptivo, sin la menor indicación sobre el funcionamiento y mucho menos la reparación de los equipos. Pareciera que los grupos de diseño de TVs de todo el mundo no tienen tiempo de describir los equipos, o que ellos mismos ignoran detalles de lo que diseñaron porque copiaron secciones enteras. En mi época de diseñador era tan importante diseñar, como saber transmitir a otros las razones de un diseño particular.

Y la documentación sobre el funcionamiento de un equipo, era una de las partes mas importante del proyecto, porque el service en garantía era realmente lo que indica la palabra; un servicio, que había que brindarle a un cliente que había tenido la desgracia de que le fallara un equipo de su marca. Hoy en día el service es muchas veces la explotación de un mercado cautivo que debe dejar ganancia una ves pasado el periodo de garantía.

Por último vamos a hablar de las tendencias del mercado con referencia al tipo de TV que definitivamente va a ganar la pulseada: LCD o Plasma. Para el final de la década el mercado está totalmente polarizado hacia el LCD a medida que va ocupando los nichos de mercado anteriormente específico de los Plasmas: las pantallas más grandes. Por otro lado la fabricación masiva reduce mucho los costos de los LCDs a pesar de que la pantalla es mucho mas complicada de fabricar que la de plasma. La razón de usar el Plasma porque sus colores son idénticos a los de la pantalla del TRC, tiene cada ves menor vigencia, a medida que los usuarios comenzaron a utilizar masivamente los monitores de LCD para PC. Hoy en día a una persona que esta 9 horas mirando un monitor LCD, le parecen más naturales los colores de un TV a LCD que los colores de un plasma.

Y por último está el tema del consumo, tan importante para países que aprendieron a respetar el medio ambiente como los Europeos, que forman el primer mercado consumidor del mundo. Un Plasma consume más que un LCD y siempre tiene una espada de Damocles pendiente sobre el. Si

los Europeos los prohíben se acabó el Plasma, porque su escala de fabricación se vería muy reducida.

Sin embargo esto no significa que no debemos estudiar su funcionamiento. Existe tal cantidad de ellos en el mercado que el reparador no puede decir: Plasma no reparo; así como nunca va a decir: TV a TRC no reparo.

Por lo tanto en esta edición explicamos un poco más el tema de la exploración de pantalla del plasma, que es un tema muy complejo y mal explicado por los pocos autores que lo trataron generalmente traducido de una conferencia en Chino, Coreano o Japonés.

Pero el agregado mas interesente de la segunda edición está en todo lo referente al tema del Back Ligth de los LCD, con un capítulo completo sobre los circuitos integrados SMD de 8 patas que cumplen las misma funciones que los circuitos discretos indicados en la primera edición. Con otro capítulo doble sobre los nuevos transformadores de cerámica piezoeléctrica y sus circuitos integrados especiales. Y por ultima una verdadera joyita; un capitulo completo sobre el reemplazo de tubos fluorescentes agotados o rotos en TV que no están preparados para su reemplazo (tapa de respaldo de los tubos soldada a punto). La fabricación de un instrumento especial para determinar uno por uno los tubos encendidos si necesidad de ver el tubo y el reemplazo de tubos fluorescentes por una cadena de leds en dos versiones: para inverters que funcionan correctamente y para aquellos TV con el inverter dañado (generalmente los que tienen el transformador quemado). Le enseñamos inclusive a balancear el color de los leds blancos para que coincidan con el color de los otros tubos.

El resto de los capítulos de la primera edición están remozados con nuevos comentarios de service que les dan una utilidad infinitamente mayor con un contenido totalmente práctico que mejora una obra que parecía imposible de mejorar.

# Acerca del autor

¿Quien soy? Es muy difícil responder a esa pregunta, pero contando algunos detalles de mi vida es posible que Ud. se forme una idea mas concreta que por mi propia opinión.

Mis antepasados fueron inmigrantes Italianos muy pobres que vinieron a “La América” para alejarse de la pobreza y las guerras. Mis abuelos maternos se dedicaban a reparar toneles de vino en Italia y en pocos años y con mucho sacrificio compraron un terreno, un carro playo, dos caballos de tiro, y montaron un galpón con un taller de reparaciones de toneles. Posteriormente edificaron su casa en el mismo lugar que en donde hoy funciona mi escuela.

Mis abuelos paternos eran aun más pobres y se dedicaban a coser camisas viviendo en una pieza alquilada. Cuando mi padre tenía 9 años falleció mi Abuelo paterno y tuvo que abandonar la escuela primaria para ir a trabajar. Y lo hizo en una fábrica de zapatos; una de las primeras fabricas no artesanales, montadas con máquinas modernas. Y lo que no aprendió en la escuela lo aprendió en la fábrica porque siempre tuvo una extraordinaria curiosidad que lo llevó a aprender todos los secretos de esas avanzadas máquinas. A los 16 años era el único oficial múltiple (el que podía manejar todas las máquinas) y como valor agregado también las sabía reparar. Y leía de corrido mejor que  sus compañeros porque le gustaba la ciencia ficción (Verne sobre todo).

El mundo de esa época estaba recién conociendo las radios a galena y mi querido viejo visitaba los negocios que las vendían, para mirarlas, porque estaba construyendo una en su casa bajo la mirada dubitativa de mi tía y mi abuela que no sabia lo que estaba haciendo. Mi querido viejo copió todo lo que era de metal y madera y reemplazo el auricular por un teléfono en desuso, que le regalaron por hacer una instalación eléctrica, al auricular le agregó un cono de cartón como amplificador. Pero le faltaba la “piedra de Galena” y no sabia como obtenerla; hasta que un comerciante que vendía artículos eléctricos y lo veía todos los días mirando la radio de su vidriera le preguntó que problema tenía y compadecido, le regaló una “piedra de Galena”. El viejo completó su radio que

comenzó a sonar asustando a mi abuela y mi tía que no sabían de este dispositivo de comunicación a distancia.

Por esa época mi padre comenzó a cortejar a mi madre, conocida de la colectividad, ya que mis abuelos eran todos de la misma ciudad de Potenza y visitaban a mi abuela paterna porque era la única de la colectividad que sabia escribir en Italiano. Mi padre terminó la primaria en una escuela para adultos; se casaron y vinieron mi hermana primero y luego yo.

Mi madre era lo que se acostumbraba en esa época. Ama de casa y madre de 24 horas. Mi padre "Salvador" aunque todos lo llamaban "Don Salva" era una cosa excepcional, porque fue padre y maestro de ciencias y literatura. Y es el día de hoy que le doy más valor a lo que el me enseñó, que a todo lo que aprendí en la secundaria y en la terciaria. Porque el me enseñaba a formarme una meta y cumplirla como sea, sin detenerme por ninguna dificultad, primero me explicaba la teoría y luego la plasmaba en la práctica. Al principio experimentábamos en la cocina, que era el lugar donde se comía y se vivía, pero a raíz de los ruidos, olores, chispas y otras calamidades, mi abuela materna nos cedió "el cuartito de arriba"; una pequeña habitación de 2 por 4 que era alternativamente, laboratorio de física, de química, de reparación de artefactos eléctricos y electrónicos (ya estábamos en la época de las radios a válvulas) y armadero de dispositivos que salían en la revista "Hobby" y que yo leía como podía junto con los libros de Verne, porque tenia 6 años y recién estaba aprendiendo a leer; estoy seguro que no hay nadie que pueda decir que aprendió a leer con libros de ciencia ficción y revistas de aficionados a los hobbys.

De ese cuartito salían mis juguetes, porque a mi viejo en esa época no le gustaba (o no podía) comprar nada. El miraba en las juguetería del "Once" que es donde estaba la fábrica de zapatos y plasmaba lo que tenía en su cabeza en "el cuartito de arriba". Y yo era su ayudante; con él aprendí a soldar, a cortar chapa, fundir piezas metálicas, arreglar ventiladores, teléfonos y todo lo que sonaba, iluminaba, o calentaba. Recuerdo, un avión a control remoto, un velero pirata, una lancha de carreras y tantas cosas más que el tiempo borró de mi memoria. Más adelante mejoró su poder adquisitivo por el reconocimiento de los dueños de la fábrica de zapatos y el viejo comenzó a comprar algunas cosas, el mecano; un tren eléctrico, la bicicleta. Ahora Don Salva se dedicaba a armar dispositivos con el mecano, hacer un recorrido fijo para el tren "por adentro del cuartito de arriba" y a adornar la bicicleta. El me enseñó el valor de personalizar las cosas, agregándole algo construido con mis propias manos.

Y llegaron mis 12 años y en esa época era de estilo que al terminar la primaria se le hiciera al hijo la pregunta fundamental "vas a estudiar o a trabajar". Mi hermana había abandonado el 4º año de la escuela comercial a insistencia de su novio que tenia un buen pasar y decía que no hacia falta que estudiara y yo me di cuenta lo importante que era mi respuesta porque era la esperanza de Don Salva. Y mi respuesta fue que quería estudiar electrónica, pero que cuando supiera arreglar

radios y televisores quería estudiar y trabajar para obtener práctica y ayudar a pagar los gastos de la casa.

Y me recuerdo a los 15 años trabajando en un taller donde se armaban 4 TVs Wells Gardner por día y yo era el técnico que los probaba y realizaba el servicio técnico. Me recibí en la escuela técnica Nro 28 con medalla de plata al segundo promedio de la promoción, hice el servicio militar como reparador teletipista y al terminar compre el diario Clarín busqué en el suplemento de pedidos, vi un aviso de la empresa Tonomac pidiendo técnicos, me presenté y empecé a trabajar al día siguiente en la línea de producción de una radio a transistores. Y yo pensaba que la mitad de mi sueldo que le daba al viejo ayudaba a mantener la casa; en realidad el abrió una caja de ahorro y depósito a mi nombre cada centavo que le di. Luego sacó plazos fijos y otras inversiones que me devolvió cuando me casé y tuve que comprar mi casa.

Y el viejo me hizo la segunda pregunta de rigor en aquella época al terminar el secundario: ¿vas a seguir estudiando? Y cuando le dije que si observé que se le nublaba la vista pero no lloró. Y yo pensé; si el viejo hubiera podido estudiar….Me inscribí en la Universidad Tecnologica Nacional Regional Bs As.

Al año de trabajo había recorrido todos los puestos de trabajo en las líneas de producción de Tonomac y me destinaron al laboratorio de desarrollo. Y diría que cumplí mi sueño de la teoría y la práctica porque lo que estudiaba en la Tecnológica lo aplicaba en Tonomac. Y además de encontrar el lugar, también encontré la época mas adecuada. En la Argentina estaba comenzando a armarse una pujante industria electrónica de la mano del “Desarrollismo” y yo estaba justo en el medio del ella. Y puedo decir que ayudé a construir esa industria, desde la nada hasta el punto de exportar a toda América incluyendo Brasil, mientras estudiaba ingeniería.

LLegó el día en que me recibí de ingeniero. Y ese día el viejo lloró. Don Salva ya se había jubilado en la zapatería y para no ser menos yo seguía trabajando en Tonomac. Trabajé en el desarrollo de todas las radios modernas; los TV de blanco y negro y los de color. Como había pasado por todas las líneas de producción era el ingeniero más popular de la fábrica y un grupo de técnicos me hizo una propuesta que me cambiaría la vida: ¿por qué no das un curso de electrónica en el comedor? Yo jamás había enseñado, pero pensé en Don Salva. Tenía terminada la primaria acelerada nocturna y era mi maestro de ciencias. Si el me enseñó a mi yo le tengo que enseñar a mis amigos, pensé.

En la empresa tomaron muy bien el tema y casi inmediatamente me autorizaron a dar las clases y recuerdo que me pagaron bastante bien por ellas. Yo las hubiera dado gratis pero al ser pagas me permitía prepararlas mejor, tomarlas más en serio y sentirme un verdadero profesor. El día que comenzaron las clases observe que tenía 40 inscriptos y me agarró el miedo escénico. No podía hablar a pesar de que me había preparado con mucho entusiasmo y había practicado a solas. Hasta

que con esfuerzo dije mi primer palabra, y fue algo mágico, me sentí tan bien adelante de mis compañeros explicando lo que yo sabía, que es una de las sensaciones que más recuerdo después de mi casamiento y el nacimiento de mis hijos. Ese día supe que era un "maestro". Podía diseñar mil TVs pero no tendría la misma satisfacción que al dar una clase. Formar a una persona. Muchos de los que estaban en mi primera clase aun vienen a mi escuela. Y otros no se olvidan de llamarme para el día del maestro para recordarme que yo les enseñé a ganarse la vida y me lo quieren agradecer.

Pero llegaron los días tristes en que aquella industria floreciente comenzó a marchitarse por falta de apoyo de los gobiernos militares. Y en la Argentina comenzó el antagonismo "campo o industria" cuando debería ser "campo e industria" y la industria prácticamente desapareció y Tonomac cerró.

Era la época de las zonas francas y yo me prendí en una patriada. Rediseñe un TV y me fui a la provincia de San Luis a radicarme con toda mi familia a transformar un pequeño armadero en una fabrica de TVs y esa fabrica llegó a producir unos 1.000 TVs por mes cuando Philips fabricaba 2.000. Y también monté una escuelita en la fábrica que era lo que mas necesitaba. Hasta que el dueño murió en un accidente.

Estuve a punto de montar otra fabrica en la provincia de San Juan pero ya era prácticamente imposible competir con los TVs importados que no tenían recargos y me quedé sin trabajo y sin posibilidades de trabajar. Fabricando y diseñando… pero el campo de la enseñanza era inmenso. Yo había escrito algunos manuales técnicos de TV, los junté y me fui a ver al director de la única revista de electrónica que quedaba en la Argentina: Saber Electrónica. El ingeniero Vallejo leyó algunas páginas salteadas de los manuales y me dijo: "De aquí en más la revista va a publicar un artículo tuyo todos los meses. Elegí el tema."

Y mi primer artículo fue "Los asesinos andan sueltos" que fue una serie en la cual explicaba en forma novelada porque fallaban los TVs. Ya no recuerdo cuantos años pasaron pero jamás faltó un articulo mío en la revista Saber y durante muchos años escribí dos por mes. Y llegó mi primer libro para venta en kioscos, también en Saber, que fue "La video enciclopedia". Mi primer libro para venta en librerías fue para otra editorial Argentina, pero eso ya es historia reciente. Como sea, llegaron 43 libros más y cuando ya creí que no había mas sorpresas me viene a ver un joven Uruguayo llamado Mauricio Etcheverry y me propone escribir un eBook sobre LCD y Plasma.

Con mi gran intuición para los negocios pensé que no se vendería; que todo el mundo lo copiaría y mis sabias palabras fueron "vas a vender un libro por provincia". Me equivoqué dos veces al mismo tiempo. Si ya tenía un poco de fama en la Argentina por todo mi trabajo en el país, YoReparo.com me hizo famoso en el mundo de habla Hispana. Cuando me llegan los correos electronicos y me entero de que países del mundo llegan, les aseguro que mas de una vez tuve que recurrir a Inter-

net para saber donde quedaba un ignoto país. Y hasta ahora solo se publicó un eBook: “La Biblia del LCD y Plasma” y tenemos otro en producción y varios en borrador. Y la primer Biblia ya se está traduciendo al Inglés. “¿Y Don Salva? Don Salva esta en el cielo, observando la felicidad de su hijo cada vez que publica un libro o comienza un curso en su escuela; no en la mía, en la de él, porque la escuela está en “su casa”. Allí donde el me enseñaba. En cada libro y en cada clase está su alma y el lee sobre mis hombros y si es algo muy teórico; me golpea en el hombro y yo escribo la aplicación de esa teoría. El hombre es su propia conciencia y el medio ambiente que lo rodea; yo en mi caso agregaría y el alma de Don Salva.

Gracias Papá

# 14 Reparación de un Plasma

## Plasma

Ubicándose en un plasma

La excitación de pantalla

La refrigeración de un tv de plasma

Reparación de un sistema de refrigeración forzada

No pruebe los equipos sin antes haberle sacado la tapa y haberlos observados detenidamente. Trate de encontrar mangueras de cables sueltas o mal colocadas y si tiene la correspondiente información técnica controle el conexionado de cables aunque el usuario le haya jurado que el equipo no pasó por otro taller.

¿Y si las mangueras y los flex están en la posición correcta, que hay que controlar después? Verifique uno por uno todos los conectores de los flex; saque los flexs y vuélvalos a colocar. Y mientras lo hace trate de encontrar algún componente quemado o sobrecalentado o una plaqueta tostada cerca de un componente; o un circuito impreso roto o con pistas fundidas. No dude en utilizar el olfato para detectar olor a quemado o a ácido de electrolíticos.

## Método de la estufa

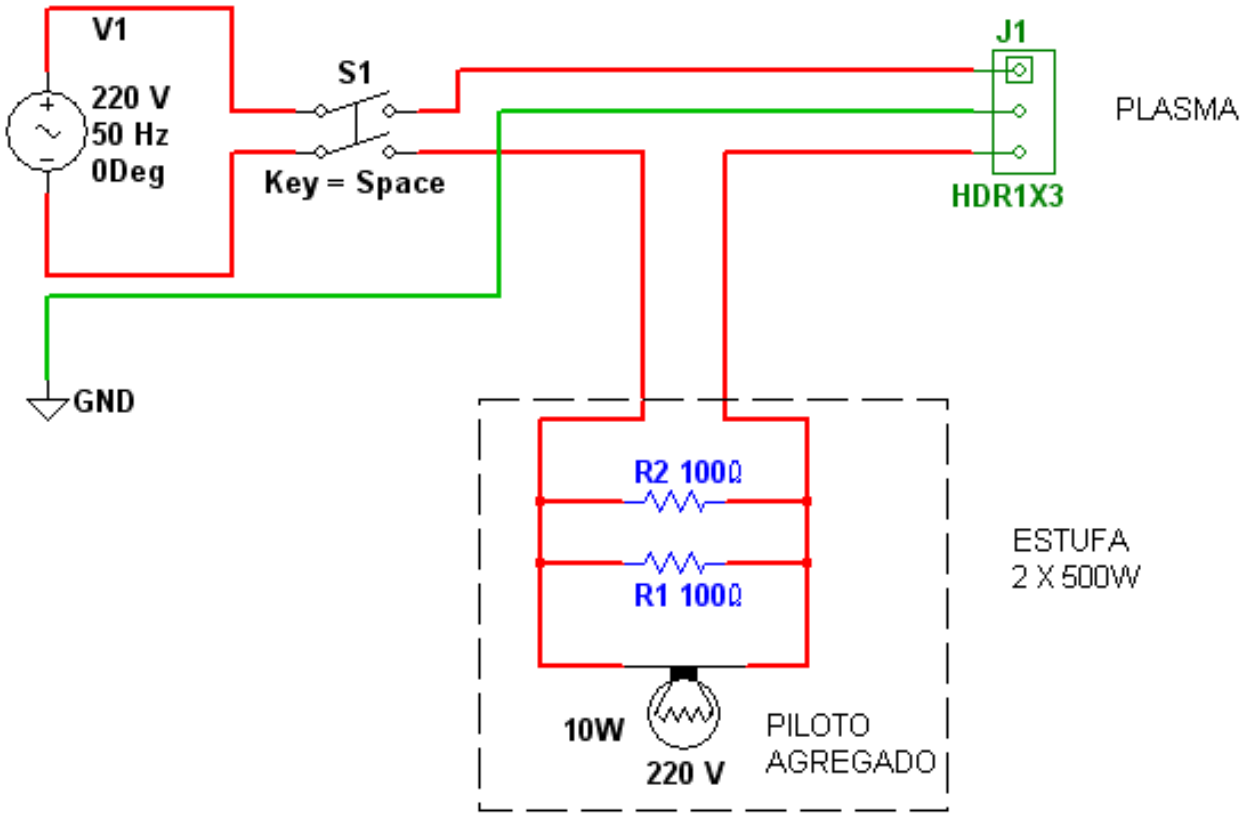



*Fig.1 Circuito para probar un plasma <Abrir **circuito14-1.ms9**>*

Conectar el TV a la red requiere algún equipamiento especial que le va a evitar algunos problemas que pueden ser muy graves. Un plasma muy grande puede consumir 300W (por ejemplo 50") y no cualquier toma puede brindar esa potencia. No use una zapatilla para conectar el plasma. Utilice un toma independiente de la mejor calidad conectando en serie una estufa de cuarzo de 2 x 500W y una llave bipolar para motores de corte rápido.

De este modo se puede evitar que TVs con cortocircuitos en el puente de rectificadores y en el transistor de conmutación de la fuente generen una corriente muy alta durante los primeros instantes de la conexión. La corriente consumida durante el uso normal no es muy grande (1,5A aproximadamente) pero recuerde que durante el arranque se debe cargar el capacitor electrolítico de entrada y eso puede significar un consumo de 50A o más que debe ser soportados por el toma. Por eso es normal que la lámpara piloto de la estufa tenga un encendido momentáneo pero luego queda alimentada con 30V aproximadamente quedando prácticamente apagada.

Si queda encendida permanentemente significa que hay un cortocircuito en la entrada de fuente del TV y si no se observa el circuito impreso dañado seguramente el corto debe estar en el filtro de entrada, el/los transistores de conmutación o el capacitor electrolítico.

## Método de los espejos

*Fig.2 Mesa de trabajo con visión inferior*

La llave agregada en el probador sirve para que Ud. pueda estar observando el interior del TV en el momento de la conexión y abrir el circuito si observa, arcos, chispas o ruidos extraños. Use la vista el oído y el olfato para detectar anomalías cuando conecta el TV. Y luego de una conexión de varios minutos, use el tacto para verificar si hay componentes calientes.

Si no hay ningún problema al entrar en el Stand By, entonces está en condiciones de encender realmente el equipo observando al mismo tiempo, la pantalla y el interior del TV. Ud. me va a decir que es imposible poner un ojo en cada zona y es cierto pero un pequeño artilugio mostrado en la figura siguiente le puede permitir hacerlo sin mayores gastos. Dos caballetes revestidos con tela de alfombra en sus travesaños superiores y un espejo son suficientes para poder ver el frente y la zona trasera al mismo tiempo.

Si puede construir alguna mesa más sólida con el espejo mejor anclado hágalo; nosotros solo le damos la idea de cómo trabajar, el dispositivo invéntelo según su gusto y necesidad.

Un plasma grande suele tener turbinas para facilitar el enfriamiento. Estas turbinas se encienden y apagan de inmediato cuando el equipo se conecta a la red. Pero se encienden en forma definitiva cuando el equipo sale del modo Stand By por encendido desde el remoto o el frente. Ubique el TV de modo que puedan observarse fácilmente el/los leds piloto/falla.

# Ubicándose en un plasma

Cualquier plasma sirve como ejemplo para orientarse en su interior ya que no hay muchas posibilidades diferentes de ubicar los componentes. Siempre hay una pantalla y rodeando la misma los integrados que la excitan, que a su vez se conectan al transmisor LVDS. Solo que en los plasmas suele dividirse la señal de datos en 2 o 4 plaquetas que atienden un sector de pantalla determinado. Es como si se dividiera la pantalla en cuatro cuartos. Estas cuatro pantallas están excitadas por la plaqueta digital, que a su vez está excitada por la plaqueta analógica. Por separado se encuentra la plaqueta de potencia de audio, una plaqueta con las entradas y salidas y por supuesto la fuente de alimentación.

La orientación es relativamente sencilla. En principio el cable de alimentación nos lleva directamente a la fuente que además está casi siempre entre las dos turbinas del equipo si es que tiene turbinas.

Lo siguiente que se debe ubicar es el sintonizador si lo tuviera y pegado a el se encontrara el jungla que procesa FI de video sonido y color. En este caso es un simple monitor sin sintonizador ya que no tiene entrada de RF.

Si no tiene sintonizador hay que ubicar la plaqueta de entradas y salidas porque allí estará conectada la plaqueta digital. Y en la salida de la plaqueta digital se encontrará el modulador LVDS con tres flex que van a la izquierda y derecha del tubo para las plaquetas de barrido y hacia abajo para la plaqueta de direccionamiento horizontal y datos. Habitualmente esta plaqueta está dividida en dos estando la segunda plaqueta en la parte superior de la pantalla.

También cerca de los laterales de la pantalla se encuentran las dos plaquetas generadoras de la señal de Sustain.

# 14 La excitación de la pantalla

Una pantalla de plasma se puede excitar como mínimo por dos de sus lados (pantallas de baja definición), por tres (definición mediana) en donde se usan el lado inferior y los dos laterales y por último los equipos de alta definición que tienen ocupados los cuatro lados. En este caso particular, sobre el lado inferior se obtuvo la fotografía de la figura siguiente.

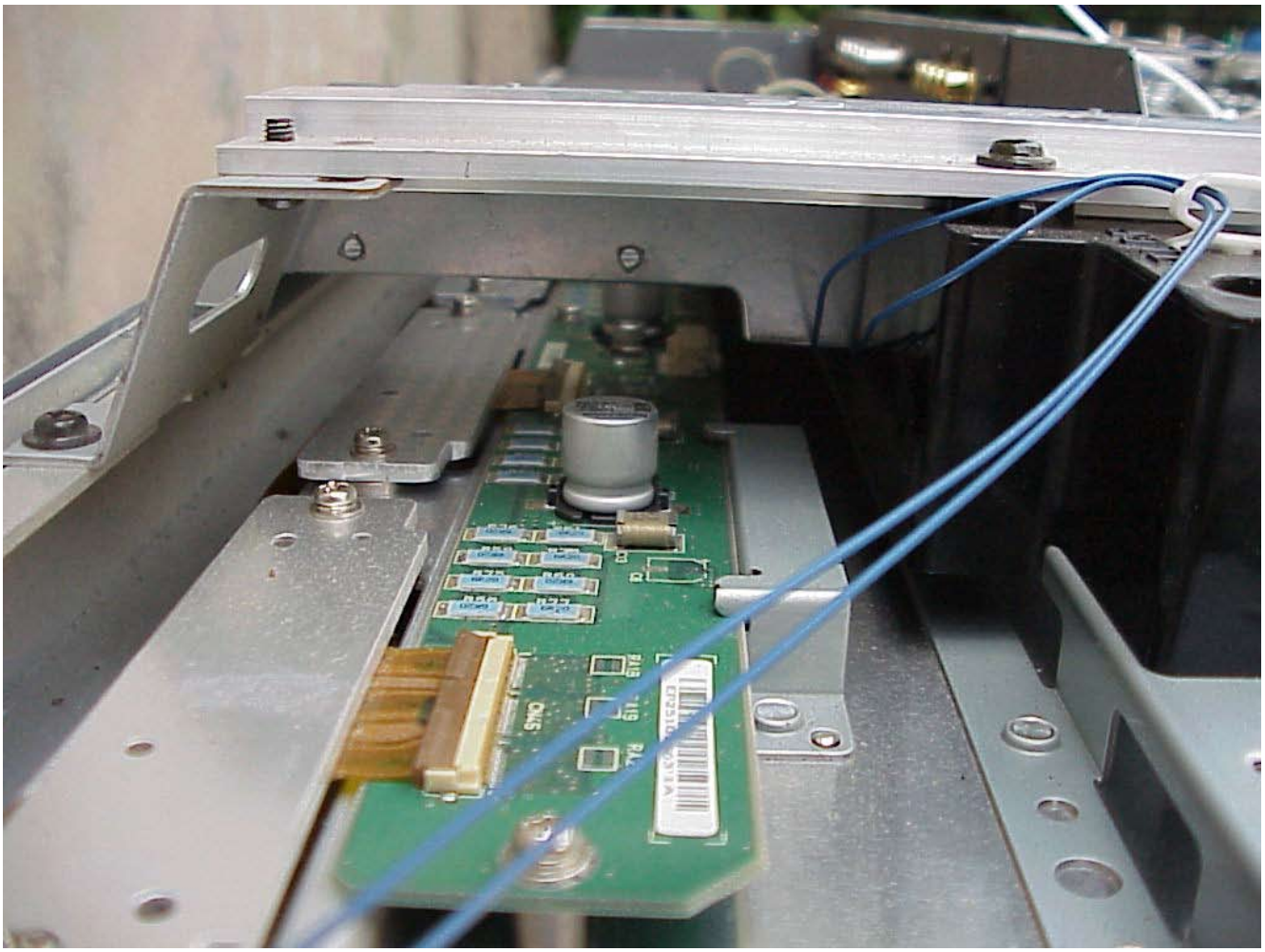
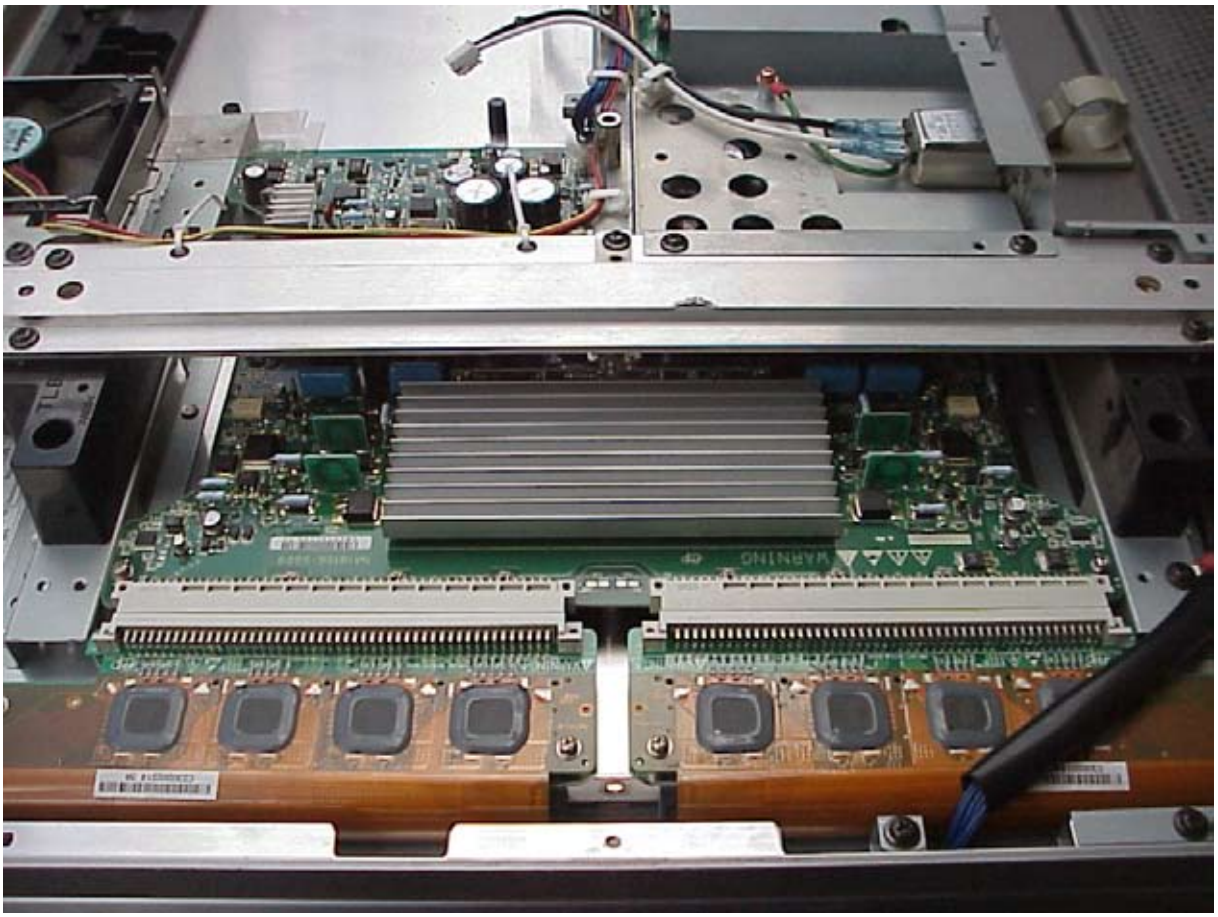


*Fig.3 Sector de direccionamiento horizontal y datos*

Los circuitos integrados de columna están realmente colocados debajo de las placas disipadoras de la izquierda, que recorren todo el lado inferior de la pantalla. La plaqueta visible contiene en realidad la fuente que alimenta a los integrados. La disposición de los integrados debajo del disipador es similar a la que vamos a mostrar a continuación que corresponde a los integrados de fila.



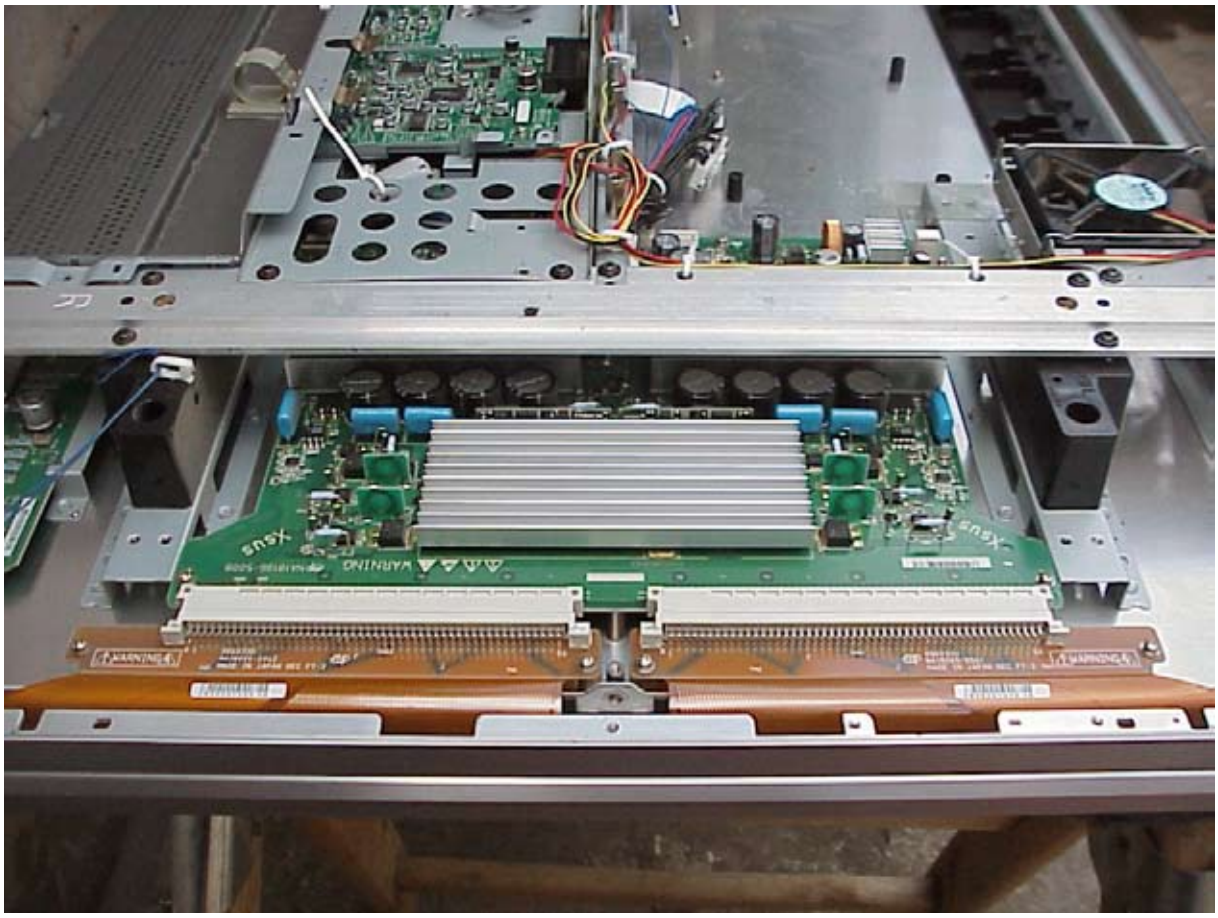


*Fig.4 Sector derecho de excitación de fila de la pantalla (página anterior arriba)*

*Fig.5 Sector izquierdo de excitación de fila de la pantalla (página anterior abajo)*

En la foto se observan claramente 8 circuitos integrados que son los encargados de generar la mitad de las filas de barrido que tienen salida hacia la izquierda de la pantalla. En la fotografía siguiente se puede observar el sector derecho de la pantalla desde otra perspectiva allí no se ven circuitos integrados porque las filas son las de Sustain que están excitadas en paralelo con una señal rectangular. Solo se ven los flex correspondientes y el disipador del generador porque requiere bastante potencia alimentar todas las filas en paralelo.

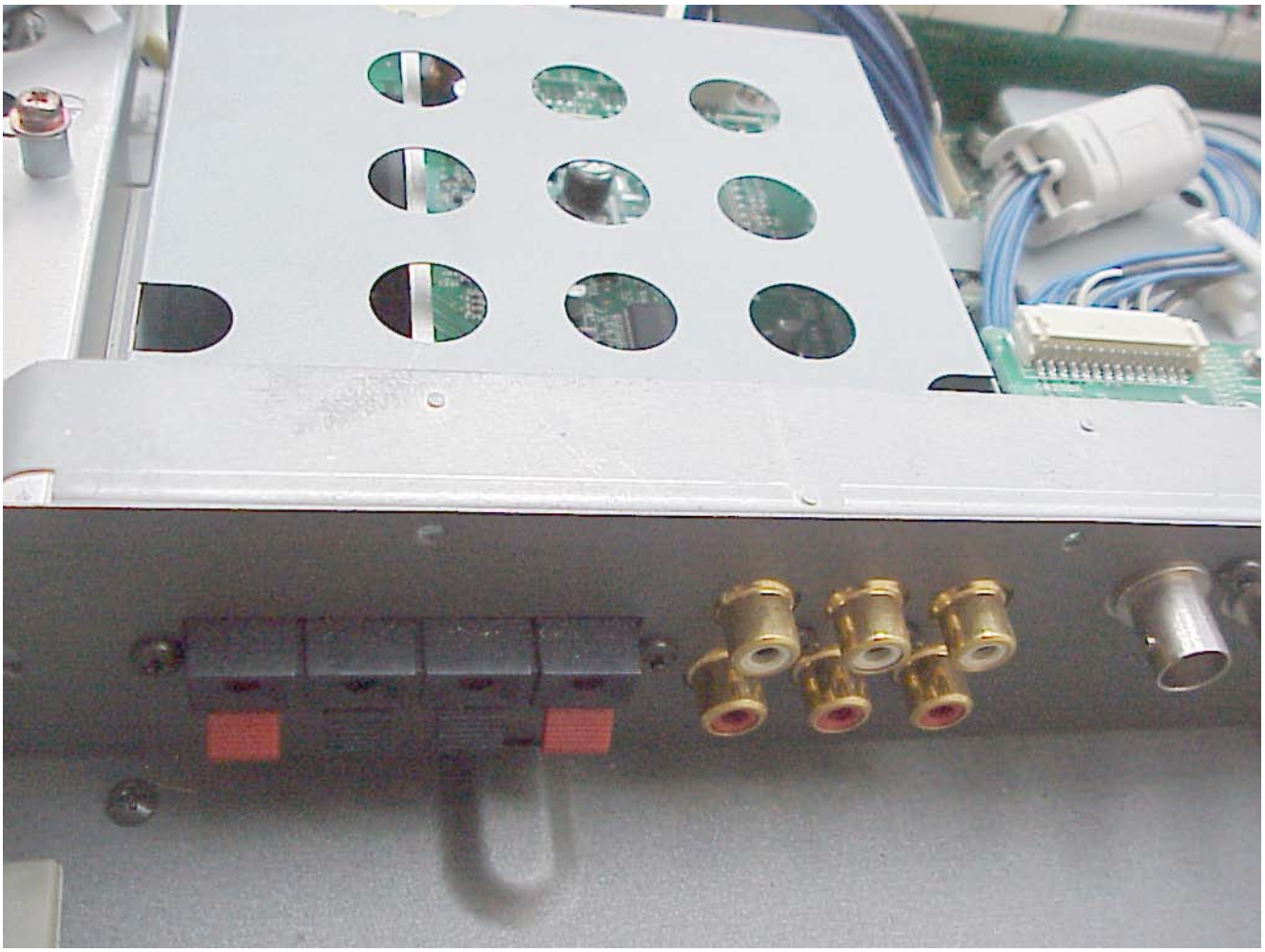


*Fig.6 Sección de audio*

¿Dónde está el amplificador de potencia de audio? Este TV tiene parlantes externos y según sus especificaciones son de 30 + 30 W. Si Ud. tiene el ojo acostumbrado a los vatios normales, no lo va

a encontrar, porque todos recordamos el tamaño de los disipadores de los transistores de salida y este TV tiene audio digital en donde el tamaño del disipador es una 8 veces menor al de una etapa con salida complementaria. En síntesis, no tiene un disipador agregado al CI de salida.

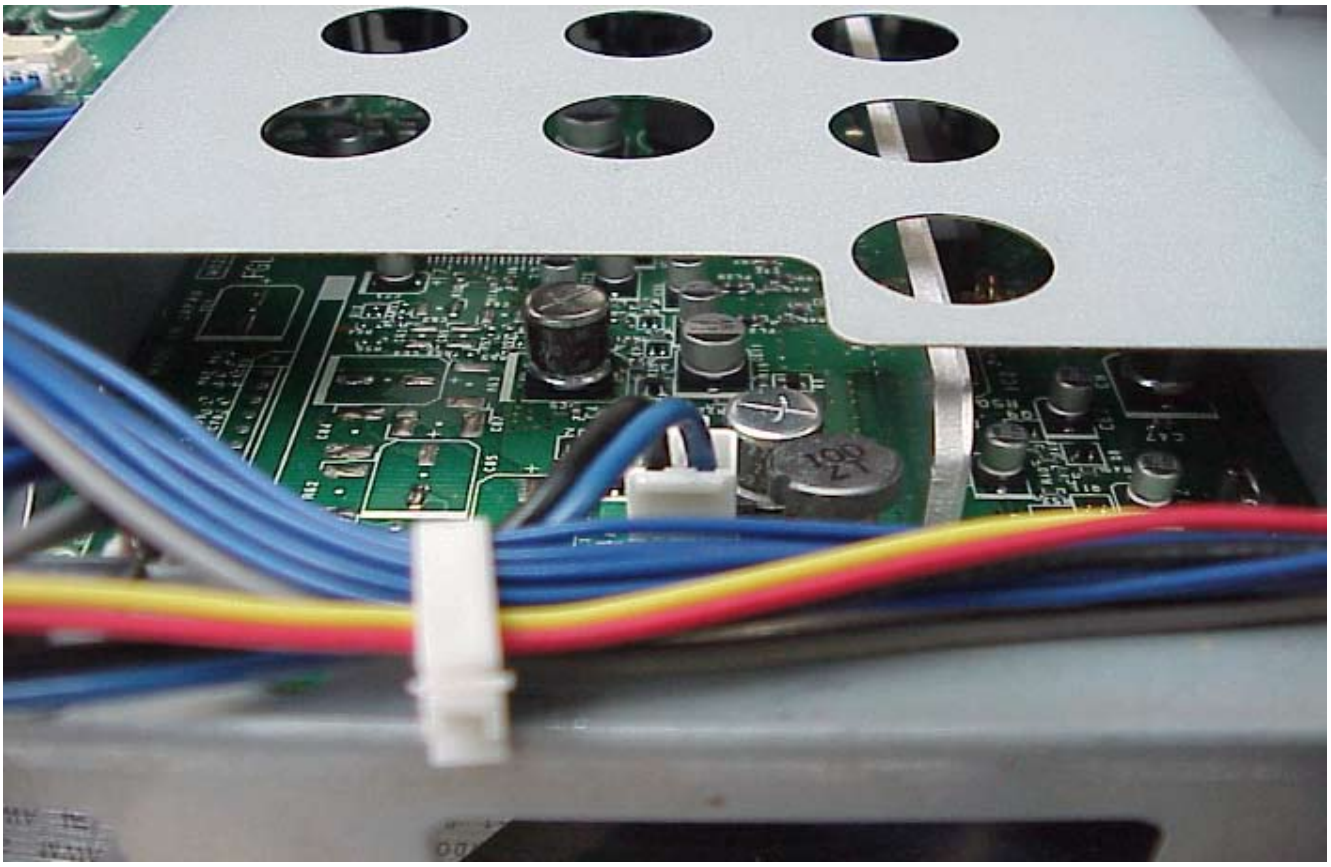


*Fig.7 Amplificador de potencia de audio*

El amplificador de audio está atrás del blindaje agujereado. En realidad no es difícil de encontrarlo si Ud. observa donde están conectados los parlantes. El blindaje no es para evitar que el amplificador capte señales de interferencia sino para evitar que las genere. En efecto tal vez el único problema de un amplificador PWM es que funciona con una portadora de onda rectangular de unos 100 a 300KHz de aceptable potencia y que por supuesto irradia una considerable energía.

Por lo general observando las entradas y salidas se pueden ubicar la mayoría de las plaquetas. Ya vimos como ubicar la plaqueta de audio PWM. Ahora buscamos las entradas que en este caso son video compuesto, audio y super VHS. Un fabricante actual le huye a los cables y sobre todo a los blindados por su costo y cantidad de mano de obra humana. Por lo tanto los conectores son de montaje sobre plaqueta y en general donde están los conectores de video se suele encontrar la plaqueta que realiza la función de digitalización del video, preescalamiento y desentrelazado; por lo

general usando solo dos chips. Si se tratara de un TV con sintonizador siguiendo la entrada de RF seguramente se llegará al sintonizador y al jungla. Este modo de estudiar un TV debe ser utilizado cuando no se puede conseguir el circuito del mismo. Entonces solo queda un recurso, determinar el sector fallado y buscar la especificación de los circuitos integrados que componen la plaqueta.

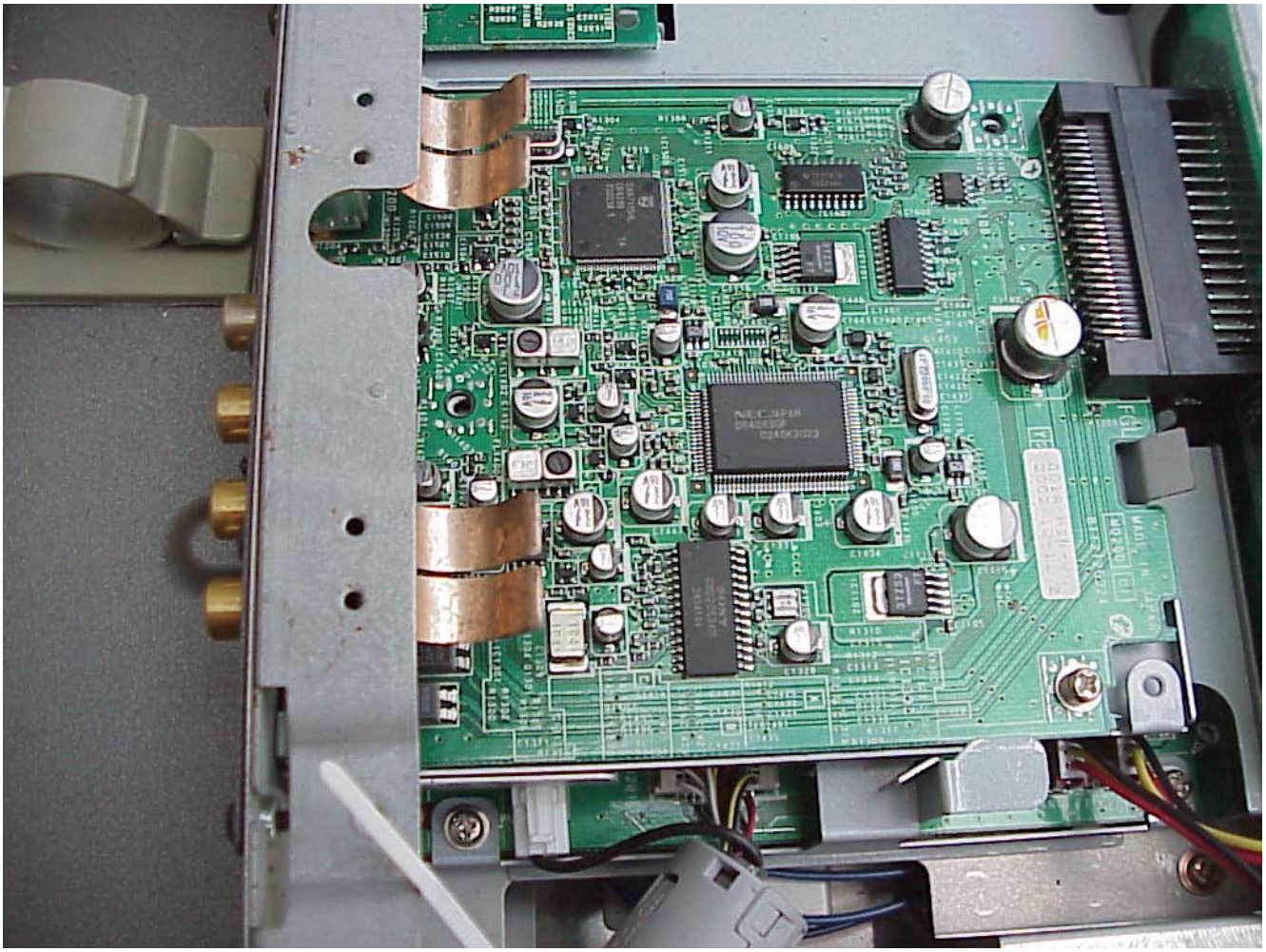


*Fig.8 Plaqueta digital*

Si el TV puede utilizarse como monitor de computadora suele tener un conector DB15 de tres líneas para la conexión con la PC. Pero también es posible que tenga entradas 5 entradas BNC para esta función: R G B H y V como acostumbran a utilizar los monitores profesionales. En muchos casos estas mismas entradas se utilizan para el sintonizador externo de HDTV.

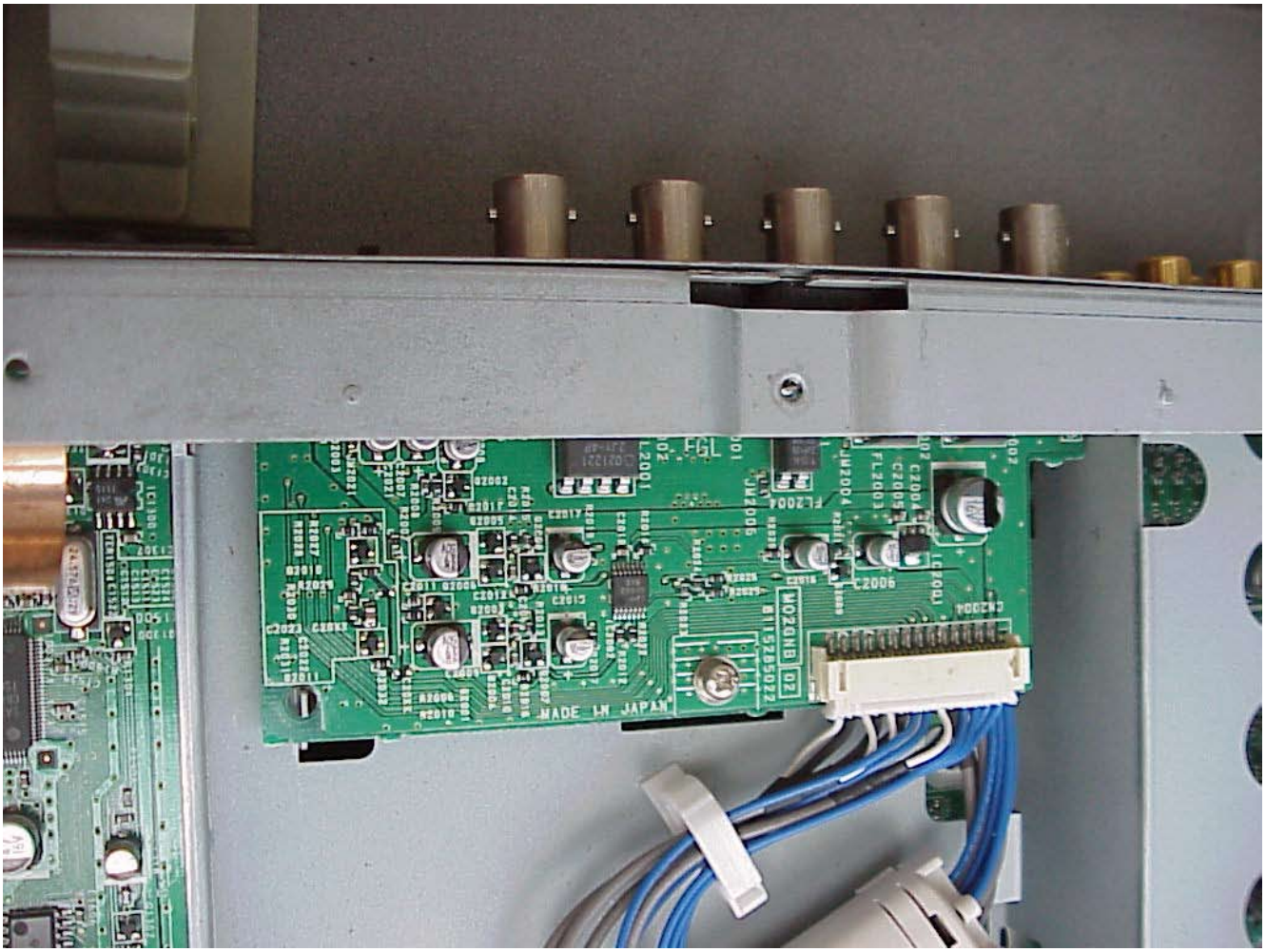



*Fig.9 Entrada de R G B H y V*

La salida de esta etapa se conecta a la plaqueta digital porque todas sus entradas son analógicas salvo H y V que tiene tensiones de la familia TTL.

Por ultimo vamos a observar la plaqueta fuente, que se ubica en el centro del TV y que tiene dos secciones bien diferenciadas. Por un lado la zona de entrada hasta los capacitores principales que filtran los 300V y por otro la fuente regulada. En la figura siguiente se puede observar la zona de entrada con el filtro EMI.

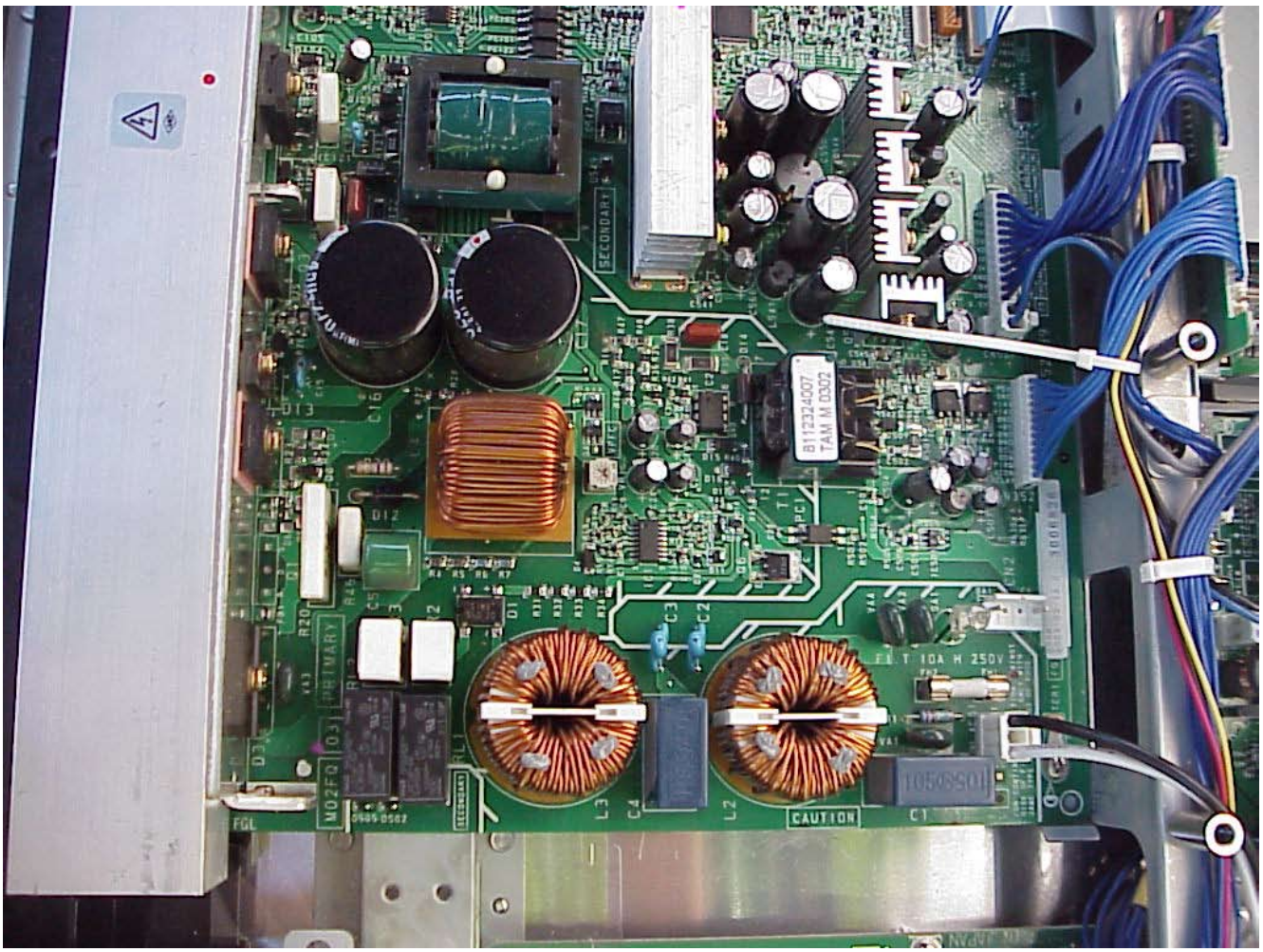
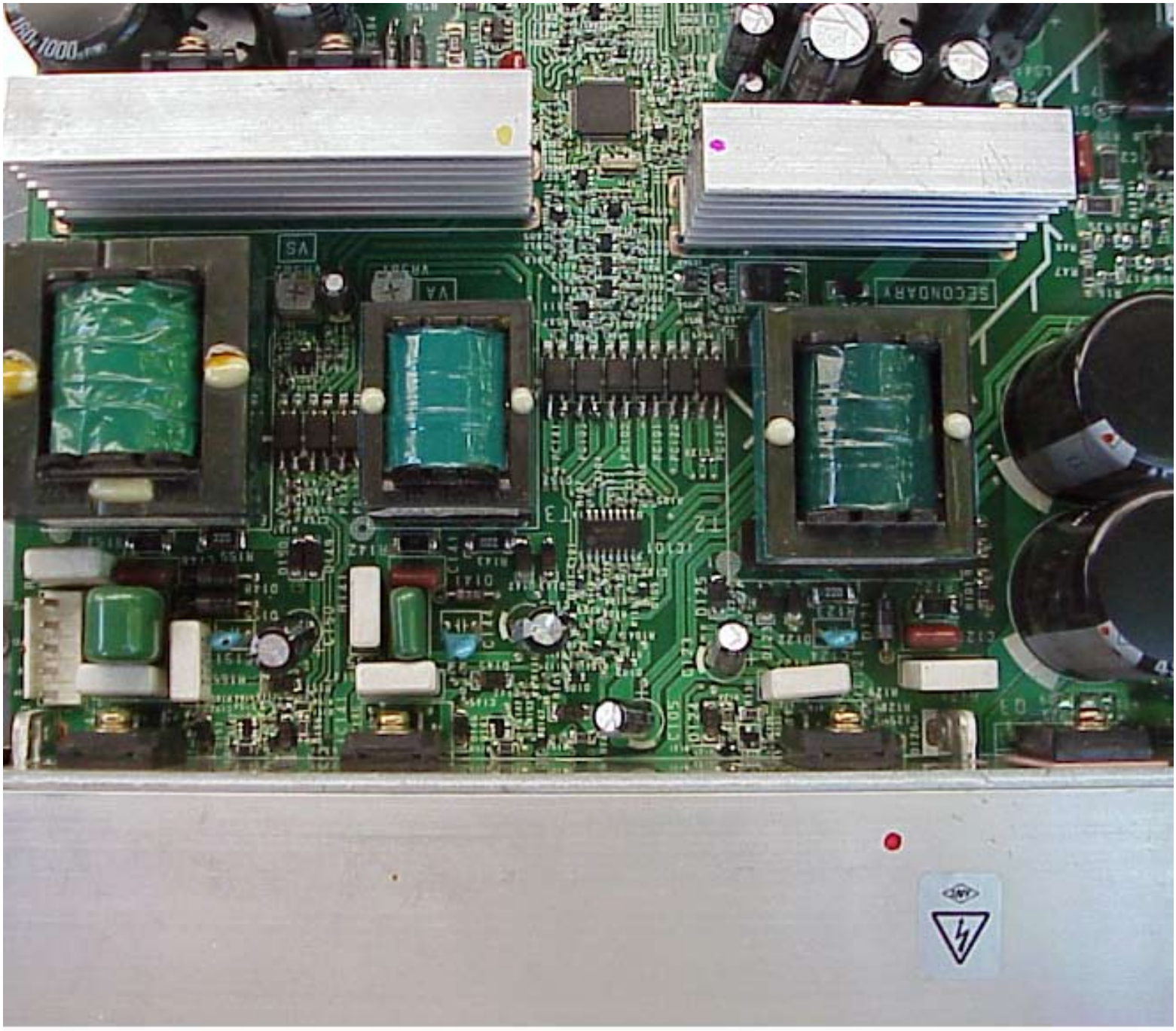
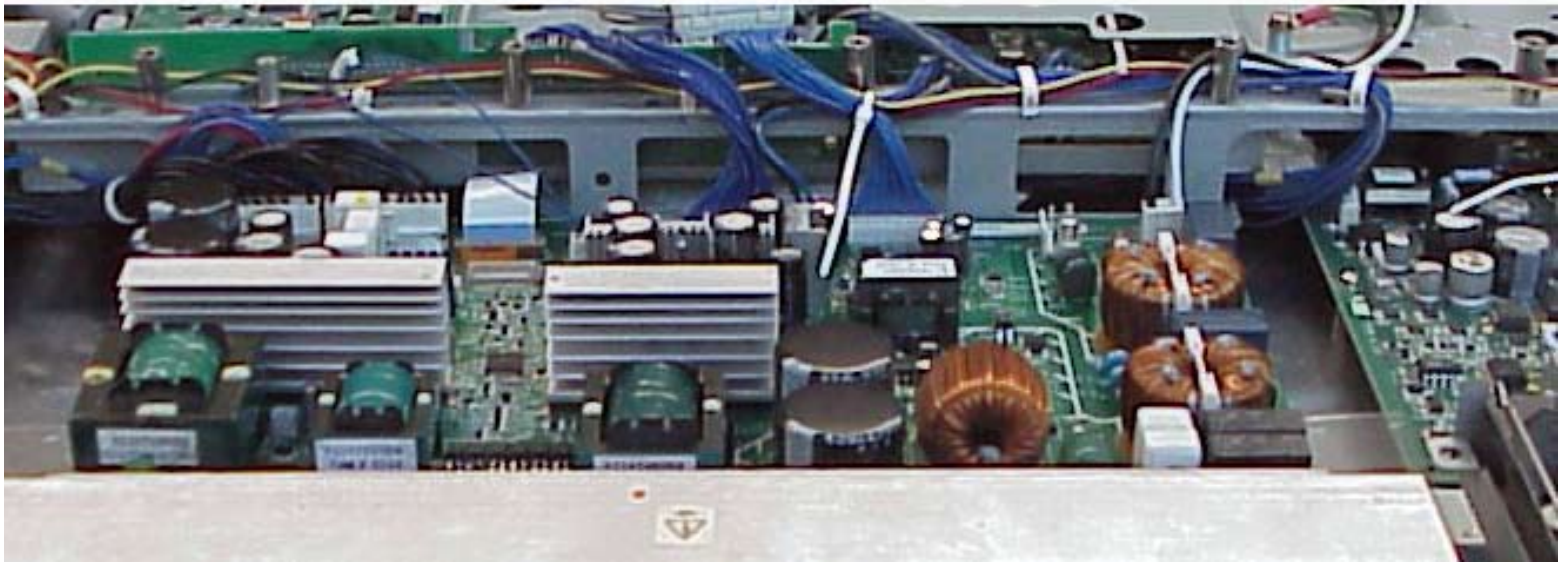



*Fig.10 Filtro EMI*

*Fig.11 Dos vistas de la fuente (página siguiente)*


SECONDARY



# 14 La refrigeración de un TV plasma

Muchos TV de plasma tienen un sistema de circulación de aire forzado para enfriar los disipadores de la fuente. Por lo general tienen dos turbinas de 5” con alimentación de CC de 12V similar a la que se utiliza en las fuentes de las PC. Estas turbinas tienen motores sin escobillas para que brinden un servicio más prolongado y un sensor de velocidad que detecta las RPM del motor. Tienen tres terminales. Uno es masa, el otro vivo del motor y el otro la salida del frecuencímetro. Cuando el TV pasa del Stand By a encendido, el micro suele hacer una prueba automática de las turbinas aplicándole tensión y leyendo las RPM desarrolladas.

Una turbina se puede probar fuera del TV aplicando tensión y midiendo la frecuencia del generador interno. El problema es que esto requiere conocer el motor porque no todos tienen la misma cantidad de polos en el frecuencímetro. Lo que si es relativamente igual para todos los motores es la velocidad en RPM en función de la tensión. Por lo general la especificación es de 3500 RPM para 12V.

# Construcción y uso de un sensor óptico

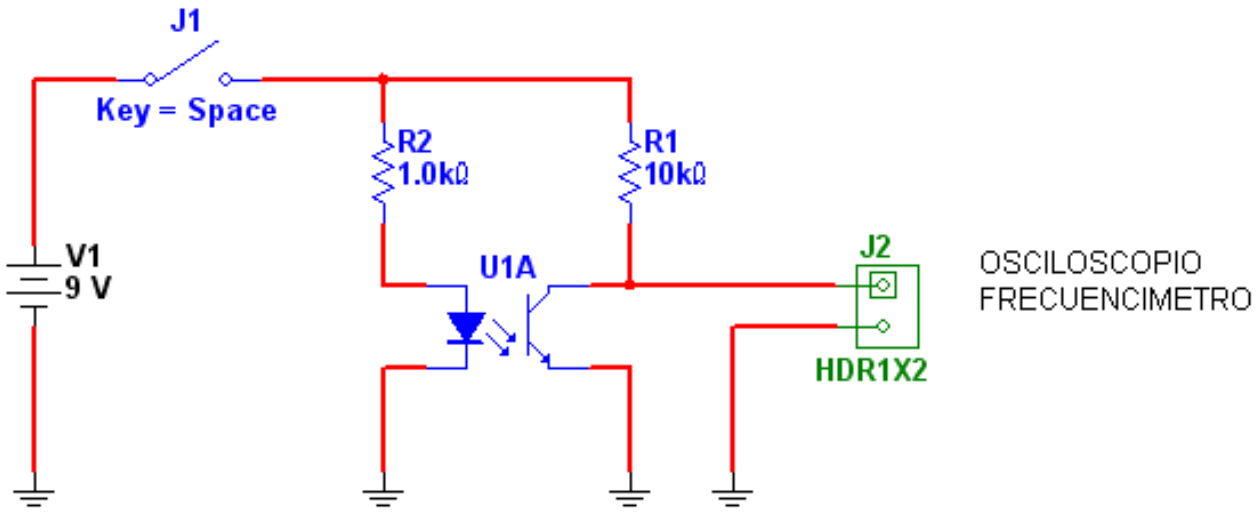



*Fig.12 Medidor de RPM*

¿Cómo se miden las RPM de la turbina? Armando un sensor óptico, que emita luz y la reciba en un fototransistor.

1. En cada videograbador hay un led infrarrojo doble en el centro del chasis portacassette y dos optotransistores en cada lateral que se encargan de detectar cuando la cinta está cortada.

2. Retire el led doble con forma de torre del centro y uno de los optotransistores.

3. Arme un circuito medidor de RPM (página anterior).

4. Luego pinte de blanco una de las aspas o pegue un papel blanco o metalizado, de forma que la luz infrarroja del led rebote y vuelva al fototransistor.

La medición con osciloscopio no presenta más problema que medir el periodo de la señal y luego calcular la frecuencia correspondiente como su inversa. Pero si Ud. utiliza un frecuencímetro debe tomar una precaución: los frecuencímetros (sobre todos los de baja frecuencia que vienen con los testers digitales) requieren señales senoidales o cuadradas. Si el tiempo de actividad de la señal está muy apartado del 50% pueden cometer serios errores de medición. En estos casos se aconseja pintar la zona central plana de la turbina con medio semicírculo negro y medio blanco.

Recuerde que para conocer las RPM debe multiplicar la frecuencia en Hz por 60. El valor dado de 3500 RPM es solo aproximado y pueden observarse valores quizás de 2500 RPM sin que el equipo presente anomalías.

# Reparación de un sistema de refrigeración forzada

La falla catastrófica en este caso es el motor detenido; pero eso no implica que el motor está dañado. El motor forma parte de un sistema automático que hay que entender para poder reparar. Lo primero a saber es que los motores se encienden cuando el TV pasa de Stand-by a ON. Si el TV no pasa a ON los motores no encienden. Observe si los motores funcionan por un par de segundos y luego se apagan. Eso indica que los motores funcionan o por lo menos que su sistema motriz funciona, pero puede que no funcione su generador de frecuencia.

El sistema suele ser muy simple: los generadores de frecuencia se conectan directamente al micro y este mide la frecuencia como un frecuencímetro a microprocesador.

- **Si la frecuencia de uno de los generadores es incorrecta** opera la protección y el equipo va nuevamente a Stand-by.

▪ El micro tiene su propia fuente de alimentación que se enciende al conectar el TV a la red. **Si el micro cortó por una falla en el sistema de aire forzado** va a llenar la zona de su memoria destinada a las fallas con una señal de error y luego va a leer ese código de falla y lo va a enviar al led piloto o al led de fallas.

▪ **Si no tiene el código de falla** el problema se complica y va a tener que trabajar mucho más para resolverlo. Saque los motores y pruébelos con el medidor de RPM. Si funcionan bien mida la salida del frecuencímetro con un osciloscopio o con una sonda de RF. Una de las fallas más comunes suele ser causada por una reparador inexperto que pensando en que las turbinas tienen motores de escobillas sumerge a la turbina en alcohol y la hace funcionar. En este caso solo consigue quemar los semiconductores del generador de frecuencia sumando una falla más al equipo.

▪ **Si las señales de los generadores de frecuencia de la turbina llegan al micro con la amplitud correcta** (la tensión de fuente del micro) el problema está en el mismo micro o en el circuito externo que mueve los motores (releés o MOSFETs). Por lo general esta sección del equipo tiene componentes voluminosos que permite un seguimiento aún sin circuito

# Autoevaluación

1. ¿Qué sentidos se deben usar para encontrar una falla?
2. ¿Cómo primera prueba se debe conectar un plasma a la red directa?
3. ¿Explique una secuencia de prueba segura para un plasma?
4. ¿Las turbinas deben encender siempre en cuanto enciende el TV?
5. ¿Cómo ubicar las plaquetas dentro de un plasma?
6. ¿Por qué los motores de turbinas tienen 3 terminales?
7. ¿Qué significa que las turbinas hagan un corto encendido al conectar el equipo a la red en stand by?

# 15 Fallas en la pantalla de Plasma

## Plasma


Distribución de una pantalla de plasma

Diagnostico de fallas en las pantalla de plasma

Fallas en toda la pantalla por mal funcionamiento electrónico

Fallas con barras verticales

Fotos de fallas en el panel de plasma y su reparación

Un LCD y un Plasma tienen fallas muy similares salvo aquellas directamente relacionadas con la pantalla y su excitación. En este capítulo vamos analizar precisamente estas fallas para completar nuestro estudio sobre la reparación de los TV plasma.

No todas las pantallas de plasma son iguales. Cada TV puede llegar a tener sus fallas típicas porque la excitación de la pantalla se suele realizar en sectores que no siempre están situados del mismo modo. La mayoría de los fabricantes dividen la pantalla en 4 cuadrantes es decir: arriba izquierda, arriba derecha, abajo izquierda, abajo derecha. Pero otros dividen la pantalla en cuatro franjas verticales u horizontales o en dos franjas horizontales o verticales.

Como es habitual nosotros vamos a analizar en este curso un TV muy común en el mercado. Elegimos por su información y por ser muy común en el mercado los TVs con chasis National GPH10DU que se pueden encontrar con diferentes marcas y modelos genéricos.

En la figura 1 se puede observar la organización de la excitación de display que utilizaremos para analizar las fallas de pantalla.

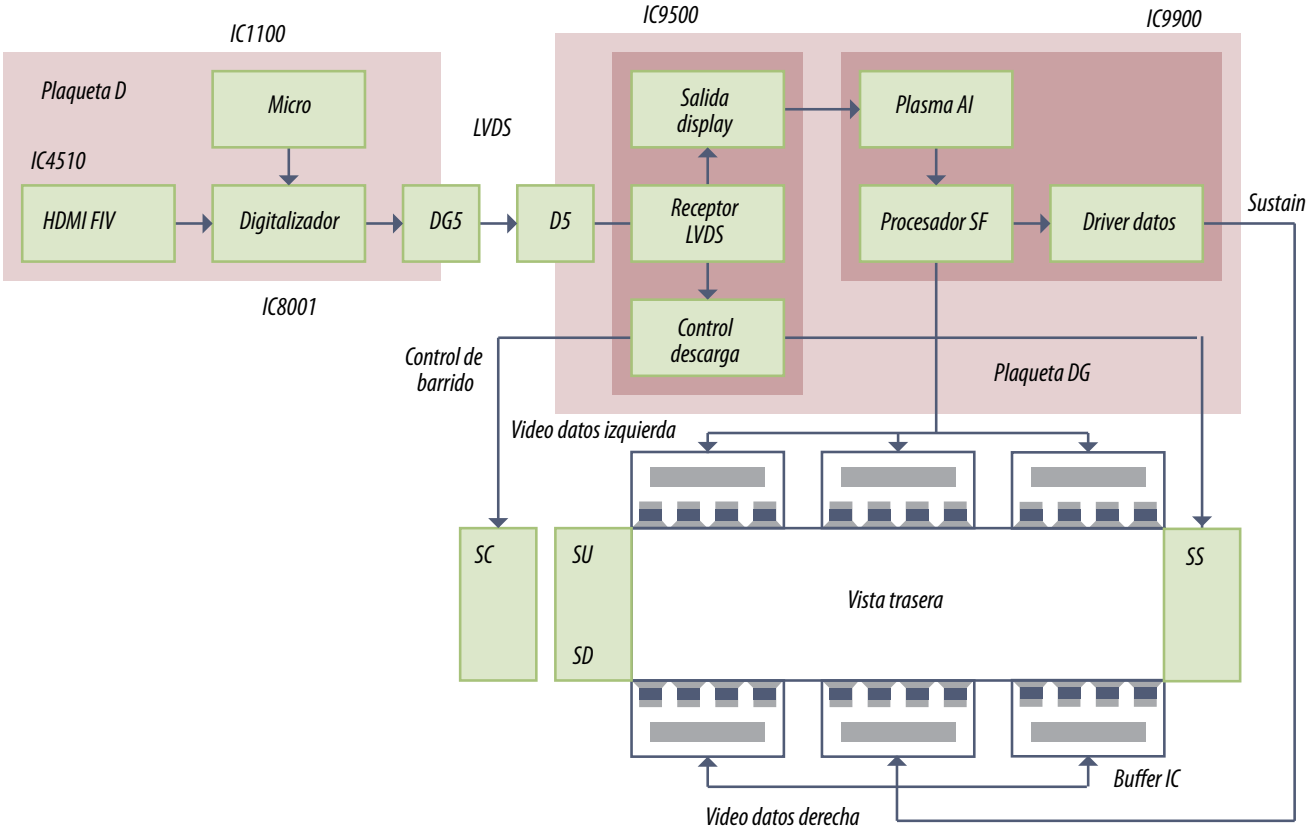



*Fig.1 Diagrama en bloques de la pantalla de un plasma*

En la parte superior a la izquierda, se puede observar una combinación de la sección analógica y digital común a los TVs de LCD y Plasma que termina en el transmisor LVDS que se conecta a la pantalla por el conector DG5. Lo que a nosotros más nos interesa está después del conector sobre la derecha de la figura y la pantalla misma que se encuentra abajo.

# Distribución de una pantalla de plasma

El bloque receptor LVDS recibe todas las señales que requiere la pantalla salvo las tensiones de fuente que ingresan a la plaqueta “D” por un conector separado de dimensiones adecuadas para la corriente que debe manejar. Nos interesan entre otras, la señales R G y B digitalizadas a 10 bits, que salen por la parte superior del bloque “Salida Display” al circuito integrado IC9900, encargado de generar las señales de datos dividida en dos sectores, izquierdo y derecho, marcados como un bus negro y rojo respectivamente.

Del receptor LVDS hacia abajo el CI9500 contiene el bloque de control que genera la descarga en cada celda elemental. Este bloque genera dos señales una de control de barrido que excita el bloque SC (Signal Complet) que divide las señales en dos grupos, superior e inferior de filas indicadas como SU (Signal Upper) y SD (Signal Down). Por el lado derecho se conecta la señal SS (signal Sustain a todas los electrodos de la pantalla.

# Diagnóstico de fallas en las pantallas de plasma

Prácticamente todos los TV tienen algún sistema de diagnostico de fallas por pantalla. Esta cualidad facilita la prueba ya que ante cualquier falla en la construcción de la imagen sobre la pantalla, o ante una falta total de imagen en toda o en parte de la misma se puede realizar una prueba rápida con el generador de cuadros de prueba interno, que se inyecta en la salida R G y B de la plaqueta digitalizadora antes del transmisor LVDS.

**NOTA:** salvo una de las señales que se aplica a la plaqueta analógica para realizar el ajuste de blanco.

Muchos alumnos se preguntarán ¿Y de qué otra zona del TV puede venir una falla en la cual falta una zona de la pantalla que no sea la pantalla misma? La respuesta es que existen dos etapas más que siempre son sospechosas: el generador de PIP (picture in picture = imagen en imagen) y las

memorias masivas de video del escalador que pueden llegar a guardar una imagen completa en 4 integrados de memoria.

El "Internal Test Pattern Generator" o generador de patrones internos del National GPH10DU se invoca por medio de las teclas frontales y el control remoto del TV.

**1.** Primero presione la tecla de volumen (-) en el frente del control remoto y mientras está realizando esta operación pulse RECALL en el control remoto tres veces durante tres segundos cada vez.

**2.** Posteriormente presione las teclas 1 o 2 del control remoto y seleccione "AGING" (la traducción literal es "envejecimiento" porque así se denomina el proceso final de fabricación en donde los TVs se mantienen encendidos por 24 horas).

**3.** Posteriormente seleccione el cuadro de prueba requerido por medio de los botones 3 y 4 del control remoto.

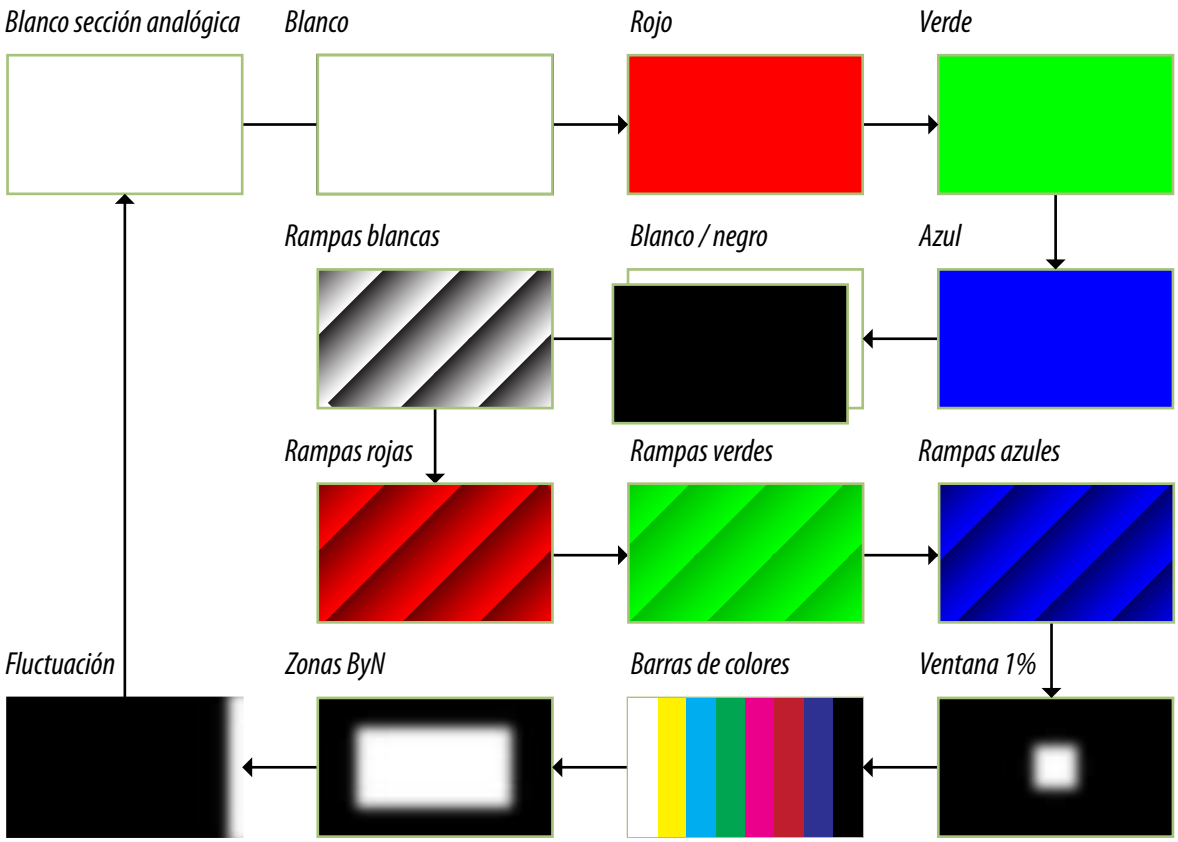



*Fig.2 Pantallas normales*

La pantalla presentará sucesivamente varios cuadros de prueba al pulsar 4 y retornará al anterior al pulsar 3. El primer cuadro de prueba que debe aparecer es un campo totalmente blanco que al pulsar "4" se transforma en rojo, verde, azul etc. según la figura siguiente.

La señal de campo blanco en la sección digital sirve para comprobar que las secciones de datos R G B funcionan correctamente a partir del LVDS. Luego si Ud. piensa que falta un color puede utilizar las señales de campo rojo verde o azul para confirmarlo.

La pantalla de envejecimiento sirve como prueba en la estantería de un TV ya reparado y permite determinar si está bien ajustado el rango dinámico de grises, el brillo, el contraste, el ajuste de blanco, etc.

Las señales de rampa sirve sobre todo para detectar errores en el posicionamiento de datos. En la figura siguiente se pueden observar fallas clásicas que se puede detectar con esta pantalla.

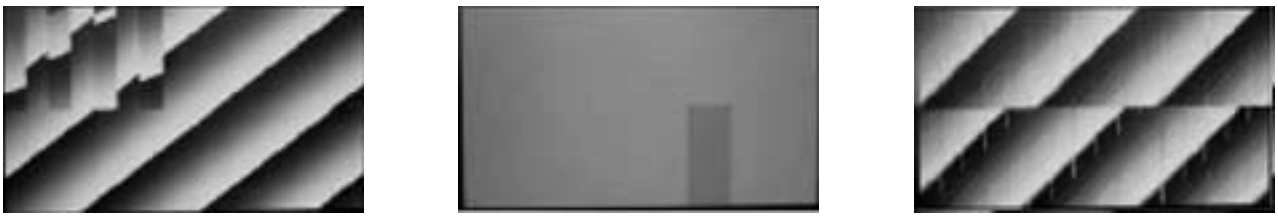


*Fig.3 Fallas de posicionamiento con rampa de blanco*

La figura de la izquierda indica un error de posicionamiento en la señal de datos izquierda. En la figura central se observa directamente la falta de direccionamiento de datos. En la figura de la derecha se observa un error de fase entre el funcionamiento de la sección de datos, cuando se realiza el barrido de la parte inferior de la pantalla. Los errores descubiertos con las señal de rampa de B y N pueden aclararse invocando rampas de cada color primario para averiguar si se trata de un error generalizado o solo sobre un color.

La siguiente señal es un pequeño cuadrado blanco o ventana sobre una pantalla negra. Esta señal sirve para descubrir como se propaga un brillo puntual sobre toda la pantalla. Teóricamente el brillo debería quedar encerrado en las celdas iluminadas pero un error de fabricación de la pantalla al pegar la cara externa sobre la base con celdas separadas pueden provocar filtraciones de luz que implican que esas pantallas deben ser rechazadas en fábrica si la empresa fabricante es seria.

Muchos usuarios llaman a su reparador de confianza no solo para reparar sus equipos. En el momento actual un usuario de un plasma de 55" o más lo compra para armar su Home Theater y llama a su reparador de confianza para que le aconseje sobre cuáles productos comprar y los pruebe

una vez comprados. Es una nueva función del técnico que debe ser aprovechada al máximo y que debe ser realizada con toda la profundidad que corresponde. Si el trabajo se realiza con seriedad no dude que volverá a ser llamado una y otra vez cuando algún equipo presente alguna falla o simplemente el usuario no entienda como usarlo. Ud. debe estar muy atento a todas las posibles pruebas.

La señal siguiente es la clásica barra de colores cuyo uso ya conocemos y que nos permite determinar con una mirada el funcionamiento general del TV. La señal de zonas B y N permite determinar lo que se llama el arrastre de video. Ud. debe observar una cuadro blanco central sobre un marco negro puro. Si aparecen zonas grisadas en cruz con el cuadrado blanco como cruce central, significa que puede existir una falla de pantalla o de modulación de fuentes de pantalla.

La ultima señal de la serie digital es una pantalla que varía de negro a blanco en todos los escalones posibles del sistema. En el TV analizado son 210 = 1024 escalones que el ojo no puede apreciar como salto sino como una variación continua de gris. Un salto o un cambio de color puede implicar un error en alguno de los 10 bits de salida de R de G o de B.

La ultima señal es un cuadro de blanco, pero generado en las secciones analógicas del equipo y que sirve para realizar el ajuste de blanco por el modo service.

En la figura siguiente se puede observar un intento de ordenar las fallas de pantalla con un diagrama de fallas. Se comienza con la observación de la pantalla con alguna señal adecuada como por ejemplo la barras de colores. Se analizan las fallas de pantalla considerando que la excitación de la misma involucra diferentes etapas y diferentes circuitos integrados de fila y columna. Por ejemplo: el barrido de pantalla se realiza como mitad superior y mitad inferior pero cada mitad está servida por dos circuitos integrados lo cual significa que existen cuatro barras horizontales de barrido que se dividen en pares e impares porque la señal de Sustain es algo diferente para cada sector en función de la organización de los electrodos.

El diagrama de fallas selecciona primero en función de la simetría de la falla y luego le indica en qué bloque o bloques puede estar el problema.

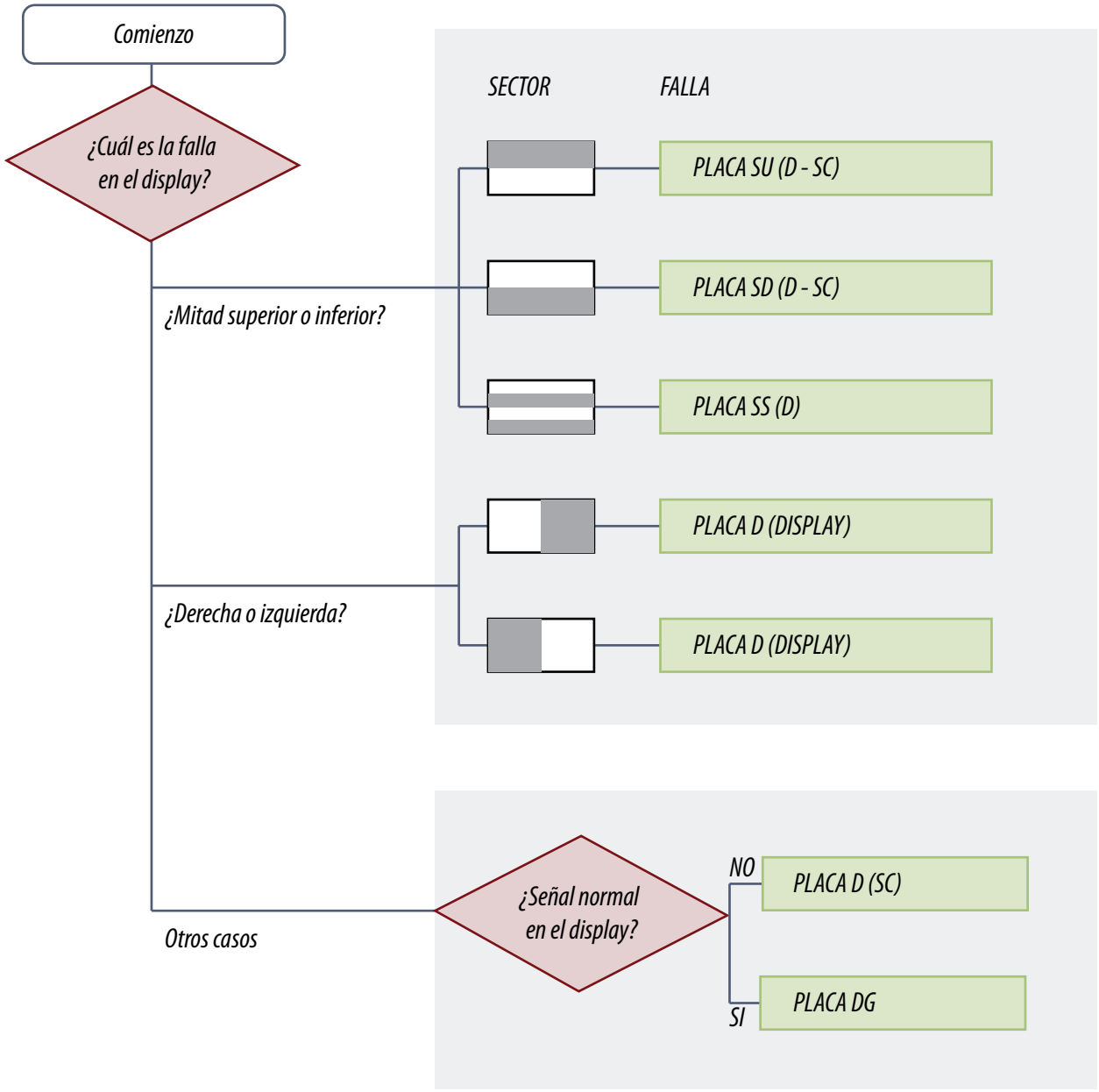



*Fig.4 Diagrama de fallas en pantalla*

La figura es suficientemente explícita por si misma como para agregar algún comentario más; pero las fallas en pantalla no estarían completas sin agregar una de las fallas que involucran serias consecuencias para el TV y una de las que más debe cuidarse el reparador.

La pantalla de plasma contiene gas casi a presión atmosférica y por su proceso de producción la celdas quedan casi herméticas una de otras que se comunican a través de canales microscópicos llamados arteriolas. La lámina interna de vidrio posee un tubo perpendicular a la lamina colocado

en un ángulo que permite realizar vacío primero y llenado con gases raros después. Este procedimiento se realiza con el panel montado en el chasis por un problema de solidez. Terminado el proceso este tubito de vidrio se calienta y se sella quedando un panel hermético. El tubito sellado queda alojado en un cilindro de plástico blando que evita cualquier posible contacto con el exterior.

*Fig.5 Tubo de llenado roto*

Cuando este tubito se quiebra por accidente, no ocurre nada catastrófico; no hay ruido de gas que se escapa, ni las explosiones o implosiones que pueden ocurrir en un TRC porque no hay vacío en el panel. Pero el gas de la zona donde está el tubito comienza a perderse ocurriendo dos cosas cuando se enciende el TV. La primera es un oscurecimiento paulatino del ángulo donde está el tubo de vidrio y la otra es un ruido a arco característico (como el zumbido que produce una mosca al volar) que se produce sobre las celdas llenas de aire.

Cuando se trabaja con plasmas se debe tener a mano un adhesivo epoxi para vidrio y ante un accidente con rotura del tubo, se debe obturar el tubito de inmediato pegando la parte rota. En la figura anterior se puede observar una fotografía de un proceso ya avanzado de varios días y en la siguiente, un TV por dentro con la dársena para el tubito de llenado.

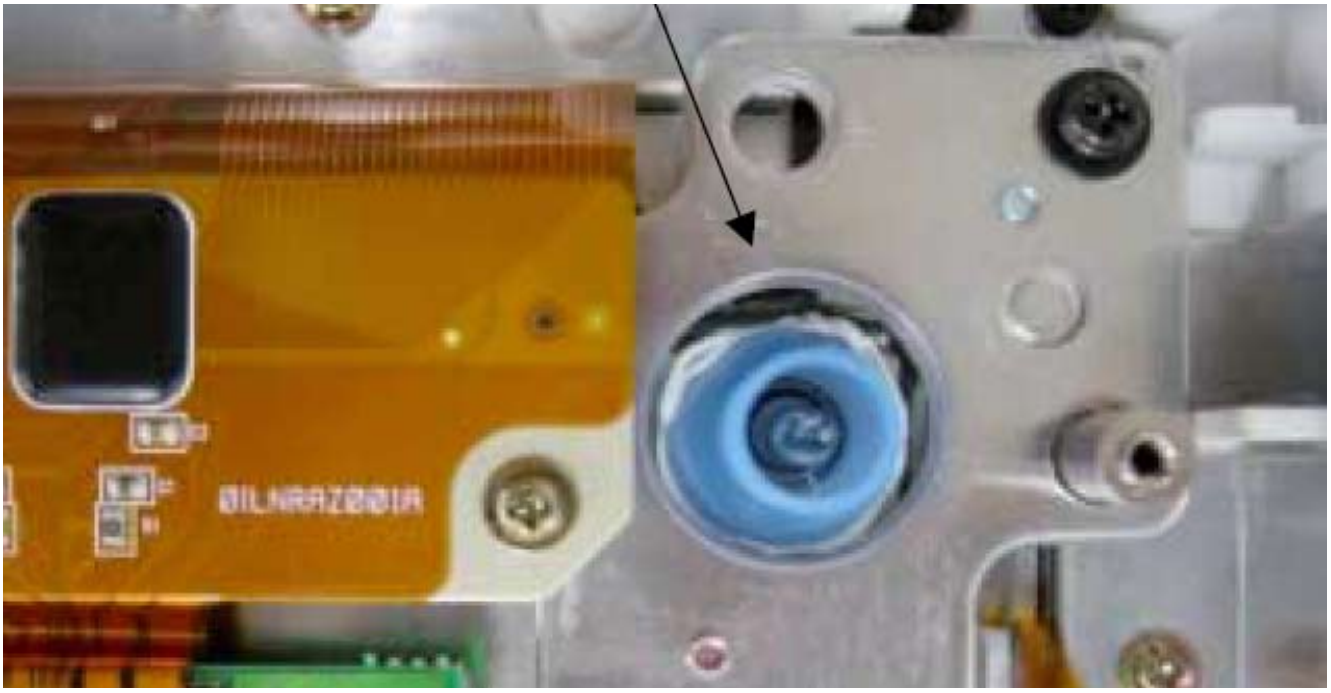


*Fig.6 Dársena con el tubito de llenado*

15

Por esta razón no conviene recibir un TV de plasma sin probarlo antes ya que muchas veces el propio usuario no sabe que nos está entregando un panel de plasma dañado por algún otro servicio técnico. Aunque funcione bien no es mala idea observar si el tubito de llenado está reparado.

# Fallas en toda la pantalla por mal funcionamiento electrónico

En la figura siguiente se pueden observar algunas fallas características situadas sobre toda la pantalla.

*Fig.7 Fallas en toda la pantalla*

Cuando se presentan fallas de color, o rayas verticales sobre la imagen o perdidas de sincronismo digital o ruido e imágenes múltiples es muy difícil determinar la falla por simple observación ya que la misma puede estar en las plaquetas DG, D, SC, SU o SD es decir en todo el TV.

Para acotar las fallas se debe realizar una medición en un punto de prueba encargado de generar el barrido de pantalla y la partición digital del brillo. En este TV este punto de prueba se encuentra en la plaqueta SC y se llama TPSC1.

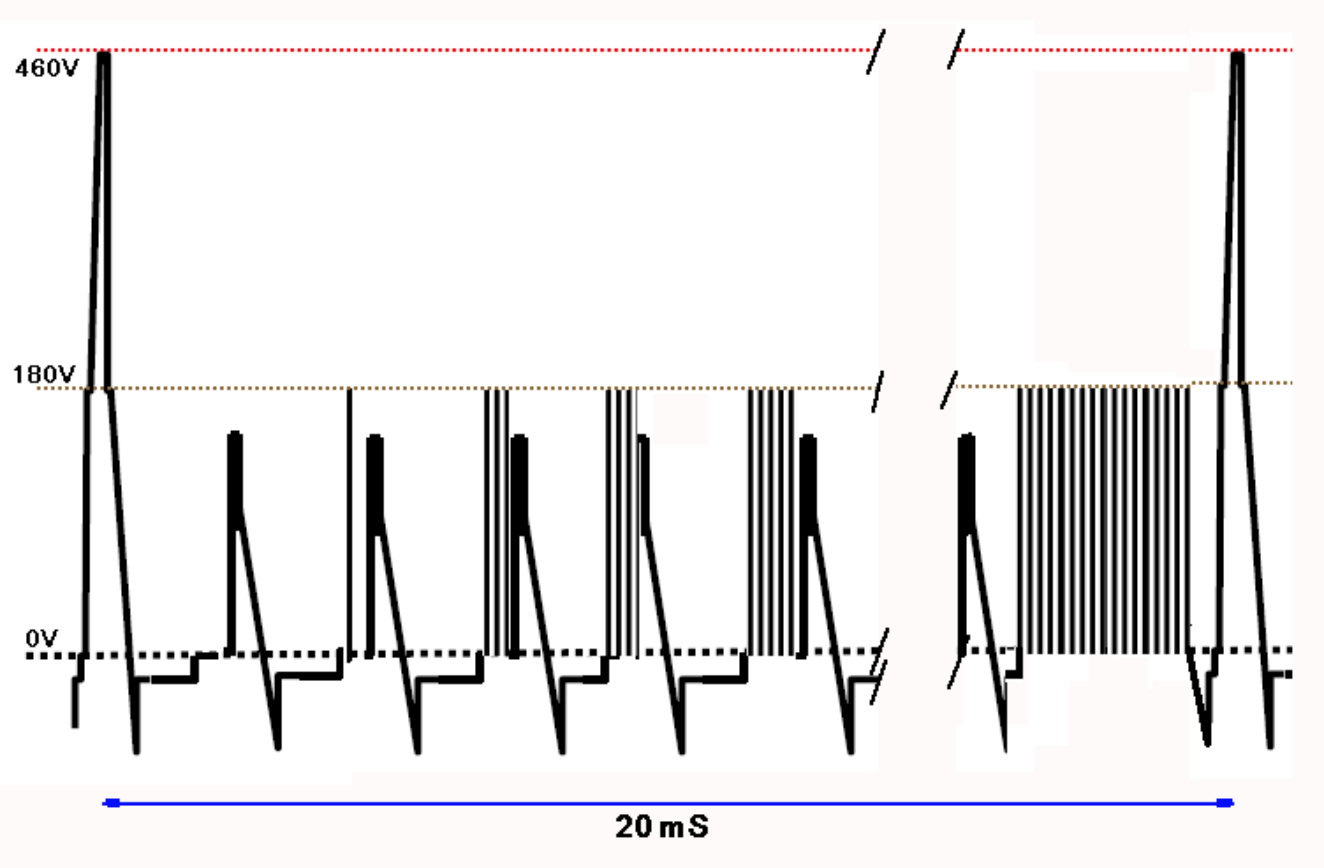



*Fig.8 Oscilograma correcto en el TPSC1*

En la figura de la página siguiente se pueden observar dos oscilogramas incorrectos que producen las fallas indicadas y que permiten ubicar la plaqueta fallada con realizar una simple operación de desconexión.

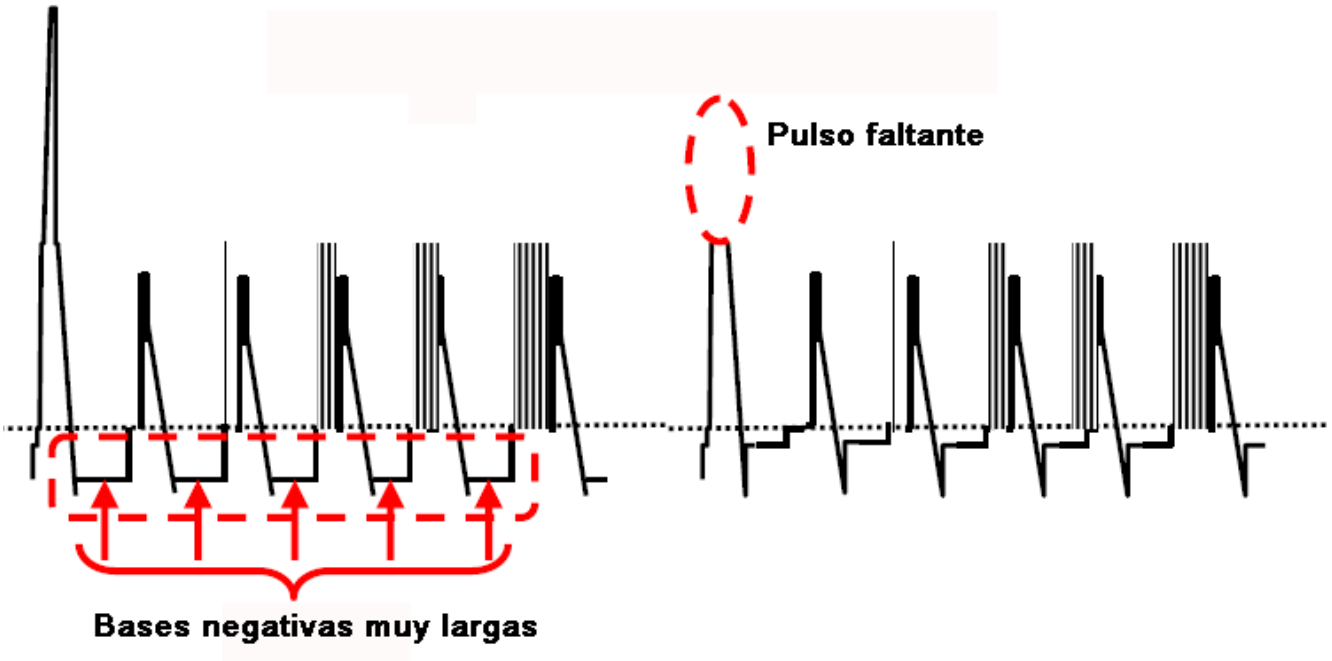



*Fig.9 Dos oscilogramas incorrectos en TPSC1*

Hasta este punto solo se puede decir que la falla está en el procesador SF o en el driver de datos en la plaqueta D, o en las plaquetas SC SU o SD del panel de plasma. No ganamos mucho pero por lo menos quedó descartada la plaqueta analógica.

A continuación se deben desconectar las plaquetas SU y SD y volver a medir el oscilograma en TPSC1. Si el oscilograma se corrige, el problema se encuentra en las plaquetas SU o SD. Conéctelas de a una y podrá determinar cual de ellas tiene problemas.

En realidad el fabricante ni siquiera considera que un reparador puede no tener un osciloscopio disponible; pero si este fuera el caso, simplemente se pueden desconectar las plaquetas de a una. Si al sacar la plaqueta SU desaparece la señal en la mitad superior pero se normaliza la inferior entonces el problema está en SU. En caso contrario saque SD y haga la prueba inversa.

# Fallas con rayas verticales

Es imposible considerar todas las posibilidades de fallas pero pensemos en un análisis rápido. La pantalla tiene electrodos de direccionamiento y señal que la atraviesan de punta a punta y para servir estas 1927 barras que tiene una pantalla de HDTV se utilizan 48 CI (24 en el lado superior

y 24 en el lado inferior) de 60 patas (40 de excitación de columna y 20 de interconexión), fuente y masa. Esto puede generar fallas con una simetría vertical que corresponda a una sola pata dañada en un integrado, a dos, etc. hasta 40 cuando está dañado un integrado completo. Cada integrado final tiene un buffer que lo excita a él y a un compañero. Es decir 12 en total en la parte inferior y 12 en la superior. Esto significa que un buffer dañado puede generar una barra vertical sin señal de 80 electrodos. Cada cuatro buffers se utiliza un buffer principal lo que significa que si falla un buffer principal se produce una barra negra de 240 electrodos.

Además el panel se excita en dos mitades, es decir que si falla la excitación de una mitad aparece una barra negra de 962 electrodos. Con todo esto podemos realizar algunos dibujos que ayuden a recordar los cálculos.

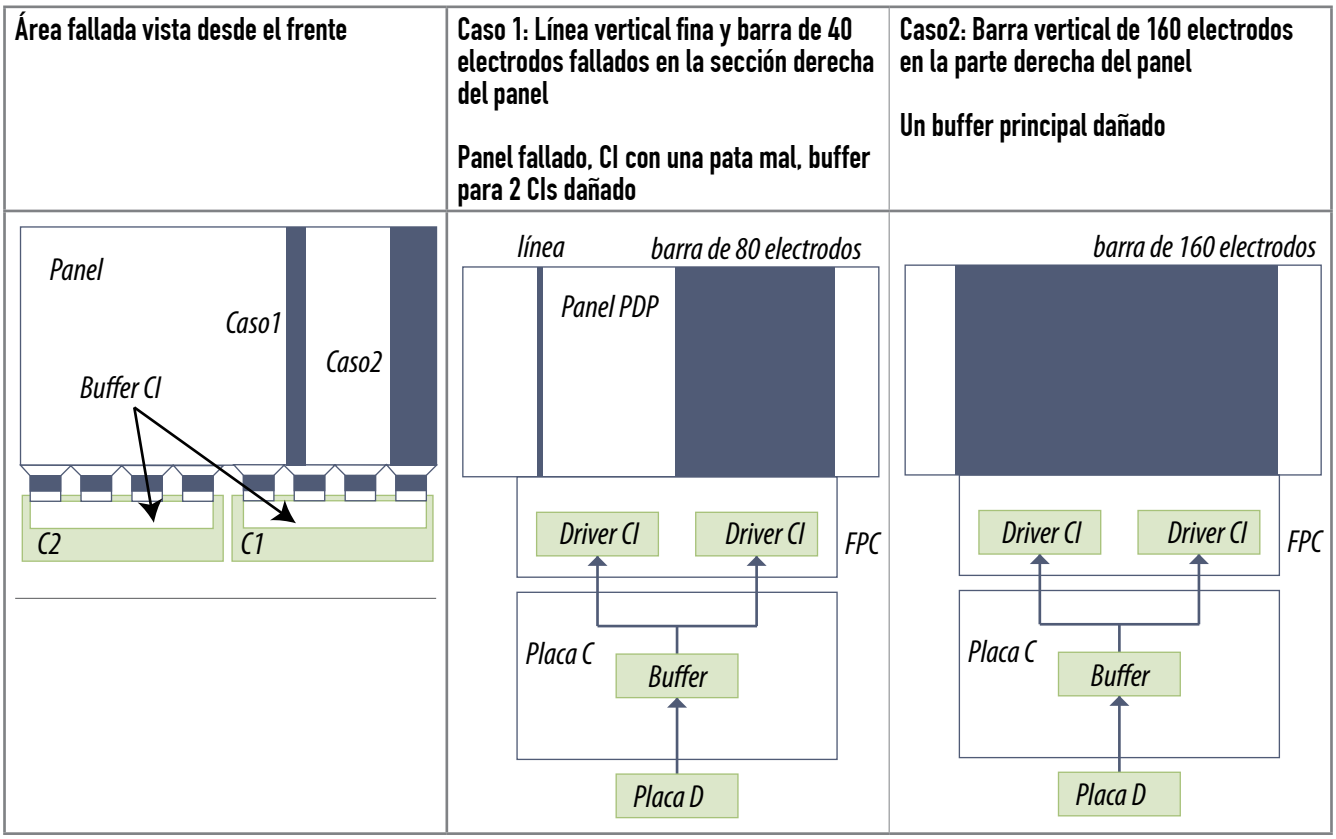
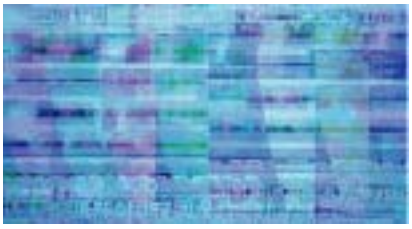
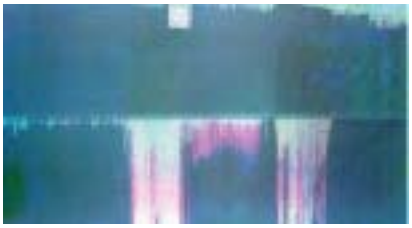
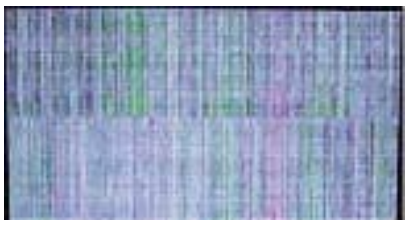



*Fig.10 Fallas con forma de columna*

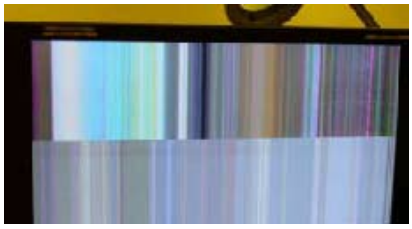
# Fallas en toda la pantalla: ruido

| | | |
|---|---|---|
| Plaqueta D | Plaqueta D |  Plaqueta D |
| Plaqueta DG | Plaqueta SC |  Plaqueta SC |
| Plaqueta SC | Plaqueta SC | Plaqueta SC |

# Fallas en toda la pantalla: líneas verticales

| | | |
|---|---|---|
| Plaqueta D |  Plaqueta D | Plaqueta D |
| Plaqueta D | Plaqueta DG | Plaqueta DG |

Plaqueta SC



Plaqueta SD

Plaqueta SD

## Fallas en toda la pantalla: color anormal, balance de blanco

Plaqueta D – amarillo

Plaqueta D – magenta

Plaqueta D – magenta

Plaqueta D – rojo

Plaqueta DG – rojo

Plaqueta D – cyan

Plaqueta DG – verde

Plaqueta DG – azul

Plaqueta D – color anormal

## Fallas en toda la pantalla: error de sincronización

Plaqueta D

Plaqueta D

Plaqueta D

Plaqueta D

Plaqueta D

Plaqueta D

Plaqueta D

Plaqueta D

## Fallas en la mitad izquierda o derecha: línea vertical

Plaqueta D

Plaqueta D

Plaqueta D

Plaqueta D

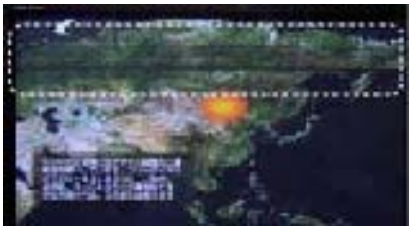
Plaqueta D

Plaqueta D

Plaqueta D

Plaqueta D

# Fallas arriba o abajo: línea vertical

| | | |
|---|---|---|
| Plaqueta D | Plaqueta D | Plaqueta D |
|  Plaqueta SU | Plaqueta D | Plaqueta SC |
| Plaqueta SS | Plaqueta SU | |

# Autoevaluación

1. ¿En cuántos sectores se suele dividir una pantalla de plasma?

2. Explique el diagrama en bloques de la pantalla de plasma.

3. ¿Para qué sirve el generador de barras de patrones interno del GPH10DU?

4. ¿Existe algún otro circuito, además de los excitadores de pantalla, que pueda generar una falla solo en un sector de la pantalla?

5. ¿Cómo se invoca el generador de patrones internos?

6. Explique qué se prueba con cada uno de los patrones de pantallas normales.

7. ¿Cómo se realiza el ajuste de blanco?

8. ¿Qué falla produce un tubo de llenado de gas rajado?

# Glosario

## #

**768i**: Modo de transmisión de una señal de HDTV en definición media de 768 líneas horizontales entrelazadas

**768p**: Modo de transmisión de una señal de HDTV en definición media de 768 líneas horizontales progresivas

**1080i**: Modo de transmisión de una señal de HDTV en definición alta de 1080 líneas horizontales entrelazadas

**1080p**: Modo de transmisión de una señal de HDTV en definición alta de 1080 líneas horizontales progresivas

## A

**A/D o ad** - Analógico/Digital *ver Analógico y Digital*

**adc1 o A/D conv.** - Conversor analógico digital 1 (puede ser el 2, 3, 4, etc) *ver Analógico y Digital*

**AGC** - Automatic ganance control: Control automático de ganancia; es un circuito que compensa la ganancia de un sistema, para lograr una tensión de salida fija con una amplia gama de tensiones de entrada.

**Aliasing**: Interferencia que se produce en un decodificador D/A cuando las señales a decodificar se baten con el generador de muestreo

**Antialiasing**: Filtro de entrada que elimina las frecuencias que producen batido

**Amp Sel** - Amplificador selectivo; todo amplificador que solo amplifica una banda relativamente estrecha de frecuencias

**Analógico**: Parámetro que varia suavemente entre dos valores considerados como limite

**Asincrónico**: Se dice de un dispositivo que no trabaja enganchado en fase con otro

# B

**Back Ligtht** - Iluminación posterior: Los pixeles de una pantalla LCD no tiene brillo propio. Solo operan como atenuadores de una fuente de luz que ilumina la parte trasera de la pantalla.

**Balastro**: Reactancia que limita la corriente por un tubo fluorescente

**Balun** - BALanced-UNbalanced: Trasformador que acopla un dispositivo balaceado, como una antena, a un dispositivo no balanceado como un Booster o un sintonizador

**Base Band Delay Inline** - Linea de retardo en la banda base: Los circuitos electrónicos retardan la señal de salida con respecto a la de entrada de acuerdo a su ancho de banda (analógicos) o la complejidad de su funcionamiento (digitales). El agregado de un retardo compensa las demoras logrando por ejemplo la sincronía de sonido e imagen.

**BGA - Ball Grid Array** - Disposición en grilla de gotas: Es un tipo de encapsulado de circuitos integrados que no posee patitas de conexión. En su base tiene una grilla de cobre con una gotita de soldadura en cada isla. El calentamiento de la plaqueta con rayos infrarrojos por el lado del circuito impreso funde las gotas y conecta el integrado.

**Bit**: Unidad de información binaria

**BJT**: Transistor de juntura bipolar. Clásico transistor de juntura de silicio o germanio

**Black Strip** - Cinta negra: Las paredes separadores de los pixeles de las pantallas de LCD y Plasma están pintadas de negro para que la pantalla ofrezca un color mas oscuro cuando esta apagada mejorando el contraste general.

**Blank** - Borrado: Parte de la señal de video encargada de borrar la pantalla cuando finaliza el trazado de una línea, de un campo o de un cuadro.

**Bocma** - BiMos One Chip Mid-end: Arquitectura de fabricación de circuitos integrados que permite una gran compactación y la mayor escala de integración de la actualidad con transistores MOSFET

**Booster** - Reforzador: Amplificador reforzador de bajas señales. Suele ser empleado para describir a los amplificadores de antena para TV

**BTSC** - Broadcast Television System Comitee: Norma emitida por una comisión de trabaja de EEUU que define el sistema de TV estereofónica utilizado sobre todo en America

**Buck Converter** - Conversor tipo Buck: Fuente convertidora de DC a DC de elevado rendimiento: solo puede generar tensiones de salida inferiores a las de la entrada.

**Buffer** - Amortiguador: Pequeña memoria de un bite que sirve para guardar transitoriamente un número binario para poder realizar diferentes operaciones matemáticas o lógicas.

**Burst** - Salva: 8 a 10 pulsos de muestra de la suportadota de color, utilizados para decodi-

ficar R G y B. Se transmite luego del pulso de sincronismo horizontal.

**Bus de datos**: Dos o tres pistas del circuito impreso utilizadas para transferir información digital entre integrados

**Byte**: Palabra digital. Para algunos autores es un conjunto de 8 bits que forman un número binario. Para otros es un conjunto de cualquier cantidad de bits.

## C

**CA** - Corriente alternada

**CAFase** - Control automático de fase: utilizado para enganchar dos señales electrónicas. Algunos autores solo escriben CAF que se puede confundir con control automático de frecuencia.

**Campo**: En el barrido entrelazado es uno de las dos partes en que se divide el cuadro completo

**Cátodo**: Electrodo emisor de electrones

**CC** - Corriente continua

**CCFL** - Cold Cathode Fluorescent Lamps: Tubos fluorescente de cátodo frío

**CD Matriz**: Matriz metálica utilizada para la fabricación de discos CD por el método de punzonado con un balancín

**CE** - Chip Enable: Señal de habilitación de un dispositivo electrónico

**Ciclo**: Todos los valores instantáneos por los que pasa una señal del tipo repetitivo. Cuando termina el ciclo los valores se vuelven a repetir.

**Clock** - Reloj: Señal que marca el ritmo de ejecución de las sentencias del programa de un microprocesador

**Clock de pixel** - Reloj de pixel: Es el clock que indica cuando se termina de cargar un pixel y se comienza a cargar el siguiente.

**Clock Gen** - Generador de clock: Nombre generalmente utilizado para indicar al circuito electrónico que genera el clock de un microprocesador

**CMOS**: Tipo de estructura interna de una compuerta lógica o un microprocesador basada en transistores MOSFET

**Comb Filter** - Filtro peine: Un filtro tiene un máximo a la frecuencia de refuerzo y mínimos a todas las demás frecuencias. Un filtro peine tiene máximos a la frecuencia horizontal y todas sus armónicas y mínimos a las demás frecuencias

**COMB-ON** - Filtro peine conectado: Señal que habilita al circuito del filtro peine

**Combing**: Circuito electrónico que ayuda a reducir los problemas que genera el sistema de transmisión entrelazado

**Compair**: Sistema de reparación ayudado por la computadora propuesto por Philips

**CPU** - Central Processing Unit: Unidad central de proceso de un microprocesador

**Croma**: Señal de color

**CRT**: *ver TRC*

**CSM** - Customer service mode: Modo service restringido que puede ser utilizado por el usuario por una indicación telefónica del personal de service

**CVBS** - Color, Video, Blank and Sync.: Señal compuesta de video; contiene la señal de croma, la de luminancia, la de borrado y la de sincronismo

**CVBS SWITCH** - Llave de CVBS: Llave conmutadora de la señal de video compuesto

## D

**DA-FID** - DA-Field Identification detector: Señal de identificación de campo par o impar. No es uniforme para todas las marcas y modelos

**DA-HSYNC** - DA-Horizontal syncronismo: Señal que indica que se terminó de enviar una línea de barrido. Iden.

**DA-VSYNC** - DA-Vertical Syncronismo: Señal que identifica que se termino de enviar un cuadro de imagen

**DAC**- Digital Analogic Conversor: Conversor analógico digital

**DCDI** - Directional Correlation Deinterlacing: Correlación direccional de desentrelazado. Circuito que ayuda a mejorar los errores de una señal entrelazada

**Deflexionar**: Cambiar la trayectoria de un haz electrónico

**DG**: *Ver Plaqueta DG*

**Delay** - Retardo: Circuito electrónico o digital que retraza una señal

**Desentrelazado**: Proceso por el cual una señal entrelazada se transforma en una señal progresiva.

**Diente de sierra**: Forma de señal repetitiva que combina una rampa ascendente con otra descendente

**Digital**: Tipo de señal que se caracteriza por tener una cierta cantidad de valores entre otros dos considerados como mínimo y máximo. Varía por saltos de igual magnitud.

**Diodo Pin**: Diodo utilizado para conmutar señales de alta frecuencia. Se usa especialmente en sintonizadores

**Diodo Zener**: Diodo regulador de tensión

**Diodo Schotky**: Diodo con gran velocidad de conmutación

**Display** - Pantalla: Interfase visual del TV

**Drain** - Drenaje: El electrodo de control de un MOSFET

**DSP** - Digital Signal Processor: Procesador de señales que combina etapas digitales y analógicas en un mismo chip

**DST** - Dealer Service Tools: Herramienta de service para el distribuidor. Es un control remoto especial que facilita las tareas de service

**Comparador**: Circuito electrónico que analiza cuando una tensión es mas alta que otra

## E

**EEPROM:** *ver memoria EEPROM*

**Electrodo de mantenimiento**: Es un electrodo de la celda de Plasma que mantiene el arco activo luego de generarlo con una tensión mas alta

**EMI** - Electromagnetic Interference - Interferencias electromagnéticas

**Enclavamiento**: Cuando un parte caracteristica de una señal (por ejemplo el máximo valor positivo) se ajusta a un determinado valor fijo y el resto de la señal varía alrededor de ese punto.

**Entradas R G y B**: Entradas de componentes de color. Es el modo analógico en que se comunica una PC con un monitor

**Entradas Y Pb y Pr**: Entradas de diferencias de color al rojo, al azul y luminancia de tipo analógica.

**Entradas Y Db y Dr**: Entradas de diferencias de color al rojo, al azul y luminancia de tipo digitales

**Escalado**: Las pantallas de un TV LCD o Plasma tienen una definición fija. Las señales de entradas pueden tener otra definición diferente. El escalado es el proceso que realiza la etapa escaladora para compatibilizar la definición de pantalla.

**Euroconector**: Los TVs americanos tienen diferentes conectores de acuerdo a la señal que reciben. Los TV Europeos tiene un solo conector con diferentes tipos de entrada.

**EW** - Eastern Western - Este-Oeste: Es un tipo de distorsión que presentan las pantallas a TRC y que se corrige con el circuito modulador EW

## F

**Fase**: Una de las partes de una señal de CA como por ejemplo el semiciclo positivo o el negativo. La contrafase es el semiciclo contrario.

**FET**: *ver Transistor FET*

**FET canal P** - Field efect transistor - Transistor de efecto de campo de canal P

**FIFO**: *ver Memoria FIFO*

**FI** - IF - Intermediate Frecuency - Frecuencia intermedia: Es la diferencia entre la frecuencia de la señal de antena y del oscilador local en un receptor superheterodino

**FIS** - SIF - Sound Intermediate Frecuency - frecuencia intermedia de sonido

**FIV** - VIF - Video Intermediate Frecuency - Frecuencia intermedia de video

**Flanco**: Parte ascendente o descendente de una señal

**Flash**: *Ver Memoria Flash*

**Flex**: Circuito impreso flexible utilizado para interconectar dos plaquetas

**Flicker** - Vibración: Vibración de una imagen de TV similar al movimiento de los flecos de un barrillete cuando la frecuencia horizontal de una señal tiene variaciones dentro del cuadro. La velocidad a la cual vibra la imagen es función de la llamada Flicker Fusión Frecuency que es la diferencia entre la frecuencia nominal del barrido y la real.

**Fly-back** - Salto hacia atrás: Componente de los TVs a TRC que genera la alta tensión para el tubo

**Filtro Antialiasing**; *ver Antialiasing*

**Filtro Peine**: *ver Comb Filter*

**Filtro SAW**: *ver SAW Filter*

**FRC** - Frame Rate conversion: Sector del escalador que debe funciona cuando la frecuencia vertical debe ser cambiada

**Fuente**: Desde donde obtiene energía un circuito

**Fuente conmutada**: Un tipo de fuente de alto rendimiento basado en la transferencia de energía en forma de pulsos

**Fuente regulada**: Fuente electrónica que mantiene la salida constante para amplias variaciones de la carga y la tensión de entrada

## G

**Gate** - Puerta: Electrodo de control de un MOSFET

**HDMI** - High-Definition Multi-media Interface: Interface multimedia de alta definición. Moderno terminal de entrada digital de audio y video con protección de derechos de autor

**HDTV** - Hight Definition Television: Sistema de transmisión digital de TV de alta definición contenida en las normas de TDT

**HREF**: *Ver VREF - HREF*

## I

**I/O** - Input/output - Entrada / Salida

**I+D** - Izquierdo mas derecho: Uno de los canales que se transmiten para generar estereofonía

**I-D** - Izquierdo menos derecho: El otro canal que se transmite para generar estereofonía

**I2CBUS**: Protocolo de comunicación entre integrados. Señal de identificación de canal de TV activo

**IF - FM** - Intermediate frecuency – frecuency modulated - Frecuencia intermedia de audio modulada en frecuencia

**IICSCL**: Señal de clock del I2CBUS

**IICSDA**: Señal de datos del I2CBUS

**ITPG** - Internal test pattern generator: Generador de patrones de video interno disponible para la prueba de pantalla

**Inverter**- Inversor: Etapa que genera la tensión para los tubos de Back-ligth

**Ionizar**: Generar iones dentro de una celda de Plasma

**IPC** - In Plane Circuit: Un tipo de pantalla LCD

**IPS** - In Plane Surface: Otro tipo de pantalla LCD

## J

**Jungla**: Forma genérica de mencionar a un circuito integrado que realiza múltiples funciones de baja señal

## L

**Latchear**: Neologismo que significa trasladar una información digital de una memoria interna a un puerto de salida

**LC**: Circuito que funciona con un inductor y un capacitor

**LCD** - Liquid Cristal display - Pantalla de cristal liquido

**LED** - Ligth emition diodo - Diodo emisor de luz

**Letterbox** - Buzón: Cuando una imagen se genera con una relación de aspecto de 16/9 solo se puede acomodar en una pantalla de 4/3 dejando una gran barra negra arriba y debajo de la pantalla similar a la ranura de un buzón

**Line Twitter**: Conexiones del parlante reproductor de agudos

**Líneas de dirección**: Conexiones que ubican una posición de memoria donde guardar o leer un dato

**Líneas de control**: En una memoria son las patas correspondientes a las funciones de control

de la memoria como las de activación, lectura o escritura.

**Líneas de datos**: En una memoria son las patas que tienen los datos de lectura o escritura

**LLC -** Line Locked Clock: Señales enganchadas con la señal de clok como por ejemplo el clock negado

**Luma**: Neologismo que simplifica la palabra luminancia

**Luminancia**: Señal que representa el brillo de un punto de una imagen; esta relacionada con la información de blanco y negro de la misma así como la crominancia está relacionada con el color

**LDPC** - Luma Delay Peacking Coring: Parte central del circuito integrado jungla donde se produce el retardo de luma para sincronizarla con la croma

**LVDS** - Low Voltage diferencial signaling: Señal diferencial de baja tensión utilizada para comunicar las etapas digitales con la pantalla

# M

**Magic Box** - Caja Mágica: Dispositivo que se conecta a un viejo TV analógico para que pueda recibir señales digitales

**Masa**: Conexión común a todos los circuitos de un equipo, que se considera como sin señal. Eventualmente puede ser conectada al planeta tierra con una jabalina.

**Medidor de Bode**: Instrumento que permite graficar la respuesta en frecuencia de los circuitos. Bode fue el científico que estudio teóricamente el tema

**Memoria EEPROM** - Memory Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory: Memoria de lectura solamente programable y borrable eléctricamente.

**Memoria FIFO** - Memory First Input, First Output - Memoria del tipo primero en entrar, primero en salir: Se trata de una memoria en donde los datos se desplazan de la entrada a la salida en hasta que finalmente desbordan y aparecen en la/las patas de salida

**Memoria Flash** - Memoria rápida - Memoria volátil: Memoria que pierde sus datos cuando se desconecta la fuente de alimentación

**Micro**: Neologismo por abreviatura de la palabra microprocesador

**Modo de Servicio**: *ver CSM y SAM*

**MOSFET** - Metal Oxido semiconductor field efect transistor: Transistor de efecto de campo con la compuerta aislada por un óxido

**Motion Adaptive** - Adaptación al movimiento: Otra ayuda para poder transformar las señales entrelazadas en otra desentrelazada

**Multifilar**: *ver Parlante Multifilar*

**Multisim**: Programa de simulación virtual de circuitos electrónicos. Descargue la Versión de Evaluación de 30 días de NI Multisim en http://

lumen.ni.com/nicif/esa/academicevalmulti-sim/content.xhtml

## N

**NPN**: Tipo de transistor bipolar con materiales N en el colector y el emisor y P en la base

**NVM** - No Volatil Memory - Memoria no volátil: Que no se borra los datos guardados al desconectar la fuente

## O

**OLED** - Organic Ligth Emition Diode: Diodo emisor de luz fabricado con substancias orgánicas

**Oscilador RC**: Circuito que genera una señal de oscilación construido solo con resistores y capacitores

**OSCIN** - Oscilator Input: En un generador a cristal es la pata del integrado por donde ingresa la señal (alta impedancia)

**OSCOUT** - Oscilator Out: En un oscilador a cristal es la pata del integrado por donde sale la señal (baja impedancia)

## P

**Painter**: Nombre simbólico aplicado al micro principal del TV a LCD Philips LC03

**PAN VCC** - Panel VCC: Tensión de fuente del panel LCD

**Panel-pwr-on** - Panel Power On: Terminal de encendido del panel

**PAP** - Pico a pico: Tensión entre el máximo negativo y el máximo positivo de una señal

**Parlante Multifilar**: Parlante digital con tantos bobinados como bit tenga el sistema

**PDP** - Plasma display panel - Pantalla de plasma

**PGA** - Pin Grid Array: Disposición de patas en forma de grilla. Es un tipo de encapsulado de circuitos integrados con patas en toda la superficie de la base

**PIC** - Es un tipo de microprocesador de muy bajo costo

**Pin** - Pata: Terminal de un componente

**Pin-up**: Patas vista desde arriba. Es la disposición de patas de un circuito integrado

**PIP** - Picture and picture: Imagen dentro de la imagen. TV que permien la observación de una imagen principal y otra pequeña sobre la grande

**Píxel**: Mínimo elemento de una imagen

**Placa scaler** - Placa escaladora: Que permite adaptar la señales de entrada a la definición de la pantalla

**Plaqueta DG**: Plaqueta de excitación de una pantalla de plasma

**PLL** - Phased Locked Lock: Lazo enganchado de fase. Circuito que permite la sincronización de una señal con otra

**Plop**: Onomatopeya del sonido que se producía en los parlantes de los viejos amplificadores de audio cuando se conectaba la alimentación

**PNP**: Es el clásico transistor bipolar fabricado con material tipo P en el emisor y el colector y material tipo N en la base

**Polarización**: Conexión a una fuente de tensión de los electrodos de un componente

**Portadora**: Señal de radio frecuencia que sirve para transportar la información montada con una adecuada modulación. En algunos casos sobre la portadora se puede montar una subportadora que lleva otra información

**Port B** - Puerto B: Un puerto de entrada y/o salida de señales, Tambien puede ser Port A ; Port C etc.

**Puerto I/O** - Input/output - Puerto de entrada o salida

**Pulso**: Señal de corta duración que puede ser única o repetitiva

**Push-Pull** - Tira y afloje: Circuito con dos transistores bipolares complementarios en serie generalmente utilizado para excitar un parlante

**PWM** - Pulse Wide Modulation: Pulso repetitivo con el ancho modulado. Especialmente utilizado para sacar información de un CI digital ya que un simple circuito integrador permite generar una tensión analógica

# R

**RVA** - Tipo de salida que utilizan los monitores de PC. Son simplemente las componentes de rojo, verde y azul de cada punto de la pantalla aplicadas en forma analógica con una amplitud máxima de 0,7V

**Raster** - Barrido: Se lo utiliza sin traducir en muchos manuales técnicos. Se refiere a todas las líneas de la pantalla que forman un campo o un cuadro

**RC**: Circuito formado por una resistencia y un capacitor. De acuerdo a su colocación puede ser un circuito integrador o diferenciador

**RF** - Radio Frecuency - Radio frecuencia: Se estima que el límite entre audiofrecuencia y radiofrecuencia está aproximadamente en 100 KHz

**Ripple** - Rulo: Cuando se rectifica una señal siempre quedan vestigios de la señal alterna rectificada montada sobre la continua de salida. El valor pap de ese vestigio es el ripple

**Royer**: Un tipo de circuito utilizado en los inversores para una pantalla LCD

# S

**S-VHS** - Super Video Home System: Super sistema de video casero. Es una norma para videograbadores mejor que la VHS original que luego se generalizo a otras aplicaciones. También se la conoce como S-video y S simplemente

**SAM** - Service Aligment Mode: Modo de servicio para alineación. Nombre puesto por Philips al modo de servicio destinado al técnico para que ajuste los diferentes controles de un TV

**Scaler**: **ver Placa Scaler**

**Saturation Control** - Control de saturación: Control que permite variar el contenido de color de una imagen

**SAW-Filter** - Filtro de onda superficial: Componente discreto que sirve para darle la curva de respuesta a una etapa de frecuencia intermedia de video

**Sand Castle**: Castillo de arena. Es una señal generada por el Jungla con forma de almena prevista para realizar el borrado horizontal y separar el pulso de burst

**SC** Signal Complete - Señal de SC completa: También llamada de Super Sand Castle o SSC. Suma a la señal original el borrado vertical

**SDA**: Señal de datos de un puerto I2CBUS

**SDM** - Service Default Mode: Modo service para reparación. Llamado así por Philips permite leer la memoria de fallas para decodificar la/las fallas que provocaron un stand by (modo de espera) del equipo

**SDRAM** - Single Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory: Memoria de acceso al azar, dinámica y sincrónica

**SDTV** - Standard televisión: Televisión de definición estandar. Corresponde a la clásica TV analógica transmitida por aire

**Señal R-Drive** - Señal roja de excitación: Es la señal roja generada por la sección de color que ingresa a la plaqueta de tubo en un TV a TRC

**Señal G-drive** - Señal verde de excitación: Señal verde de excitación: Es la señal roja generada por la sección de color que ingresa a la plaqueta de tubo en un TV a TRC

**Señal B-drive** - Señal azul de excitación: Señal verde de excitación: Es la señal roja generada por la sección de color que ingresa a la plaqueta de tubo en un TV a TRC

**SIF-TV** - Sound Intermediate frecuency - televisión: Señal de frecuencia intermedia de sonido en un televisor

**Sincronismo**: Cuando una señal se genera al mismo tiempo que otra. Ambas señales deben ser de la misma frecuencia

**Sinusoidal**: La más común de las señales de CA. Es la forma que genera un alternador y la más pura en su contenido armónico. Matemáticamente corresponde al seno del ángulo del rotor.

**Sinto**: Neologismo por simplificación de la palabra sintonizador

**SMD** - Surface Mounting Device: Componente de montaje superficial. A diferencia del componente clásico no posee patitas o terminales de montaje y se monta del lado del circuito impreso

**Stand By** - Modo de espera: Cuando se conecta el TV a la red de canalización pasa a este modo hasta que el usuario pulsa la tecla de encendido

**Subportadora**: Portadora que forma parte de la modulación de otra portadora

**Subtitle Display Mode** - Pantalla en el modo de subtítulos: Modo de generar subtítulos en una pantalla de tipo digital

**Suply and biasing** - Alimentar y polarizar: Cuando un circuito se conecta a la fuente y se le da a sus componentes las adecuadas corrientes de polarización

**SVGA** - SuperVGA: Tipo de monitor de PC de alta definición

**Sincronismo Vertical**: Señal que sirve para sincronizar el comienzo de un cuadro o un campo

## T

**TDT** - Televisión digital terrestre: Sistema de televisión digital terrestre que reemplazará al actual sistema analógico en cuanto se decrete el silencio analógico en cada país

**TFT** - Thin Film Transistor: Transistor de película delgada que forma parte de cada pixel de una pantalla LCD

**TN** - Twister Nematic: Un tipo de pantalla LCD

**TOFF** - Tiempo de apagado

**TON** - Tiempo de encendido

**Trampa**: Circuito electrónico que rechaza una frecuencia dejando pasar las otras

**Transistor FET** - Field Efect Transistor: Transistor de efecto de campo

**TRC** - Tubo de rayos catódicos. En Inglés se escribe CRT de Catode Ray Tube

**TV STV**: Sinónimo de SDTV

## U

**U**: Otra forma de nombrar a la señal diferencia de color R-Y que a su ves era igual a Pr. Las tres formas de escribirlas son utilizadas en la literatura técnica pero en los equipos siempre se indica como Pr

## V

**V**: Otra forma de nombrar a la señal diferencia de color  B-Y o Pb

**VDDA** - Voltage Drain Drain "A": Conexión común de todos los electrodos de drenaje en un CI del tipo MOSFET que se conectan a masa. En algunos casos se dividen las masas como VDDB, VVDC etc.

**Video Converter** - Conversor de video: Es lo que en idioma corriente se conoce como caja mágica o magic box

**VIDEO/SIF** - Frecuencia intermedia de video y sonido

**VREF - HREF** - Vertical reference – horizontal reference: Señales de referencia de los barridos horizontal y vertical en un LCD o un Plasma. Difieren de las señales de sincronismo en que son solo un corto pulso de 3,3 o 5V

# W

**White/Black Strech** - Compresión de blanco y de negro: Es un circuito que limita la señal de luminancia para que nunca llegue a niveles superiores al de blanco o inferiores al de negro

# X

**X-port - X-Puerto**: Cuando un determinado circuito integrado no tiene suficientes puertos se suelen diseñar sistema de multiplexado que aumentan la cantidad de puertos en forma virtual. A los nuevos puertos se los suele llamar X-Port, Y-Port, etc.. Y cada nuevo puerto genera nuevas señales como por ejemplo CLK-X para el clock del puerto de expansión.

# Y

**Y**: Luminancia. Es el contenido de blanco y negro de una señal en colores

**Y-Cb-Cr**: Forma de comunicación entre dos equipos de video o dos circuitos integrados que manejan video. Genéricamente se conoce como transmisión por componentes. Siempre se transmiten la luminancia y las diferencias al rojo y al azul ya que son las de menor amplitud y de ese modo se mejora la precisión de la transmisión

**Yugo**: Componente de un TV a TRC encargado de producir la deflexión del haz electrónico

# La Biblia del LCD y Plasma

En formato ebook, a la venta exclusivamente en YoReparo.com y en formato libro tradicional (impreso), en Lulu.com

**COMPRAR EBOOK** **COMPRAR LIBRO**

¿Consultas?

**libros@yoreparo.com**

# ¿Está Ud. preparado para el cambio tecnológico?

Hoy día nos encontramos ante un gran hito en la historia de la Televisión: El pasaje de la TV Analógica a la TV Digital. ¿Está Ud preparado para este cambio?

> "Muchas fábricas, entre ellas Samsung, vamos a dejar de producir televisores TRC y la producción será en un 100% LCD y Plasma."
>
> *- Jaime Galavis, Vice Presidente de Samsung Electronics para América Latina*

En **La Biblia del LCD y Plasma** se enseñan todos los fundamentos, las nuevas técnicas y todos los trucos del Ing. Picerno para reparar Televisores LCD y Plasma de inmediato. Abarca una a una todas las etapas, los nuevos circuitos y su teoría de funcionamiento, para que Ud tenga fundamentos sólidos y sea capaz de analizarlos, y luego estudiamos la solución de fallas de una forma práctica, con técnicas y trucos para la reparación, y hasta la construcción de herramientas para reparar TVs LCD y Plasma.

Con esta obra, Ud comenzará a reparar Televisores LCD y Plasma, una actividad muy redituable, que además asegurará su futuro en el apasionante mundo de las reparaciones.

Con sus 30 capítulos y más de 500 páginas La Biblia del LCD y Plasma es la obra más exhaustiva sobre las tecnologías LCD y Plasma. Un recorrido completo que lo llevará desde los conceptos básicos de la TV, a los aspectos más avanzados de las nuevas tecnologías de LCD y Plasma.

## ING. ALBERTO PICERNO

Ingeniero en Electrónica, autor de más de 35 libros técnicos y cientos de artículos, pionero en la fabricación y reparación de radios y televisores en Argentina, fundador de Escuela Picerno donde enseña reparación de LCD y Plasma y otros cursos y seminarios.

YoREPARO.com

Visite: **http://labibliadellcd.com** Contáctese con: **ventas@labibliadellcd.com**

# Descarga de archivos

Descargue los 41 circuitos para simular en Multisim desde:
http://www.yoreparo.com/libros/descargas

**Nota**: Los archivos .ms9 se abren con Multisim. Si no sabe cómo se usa el programa, puede hacer una pregunta en el foro de simuladores de circuitos en YoReparo o consultar los siguientes tutoriales del Ing. Alberto Picerno:

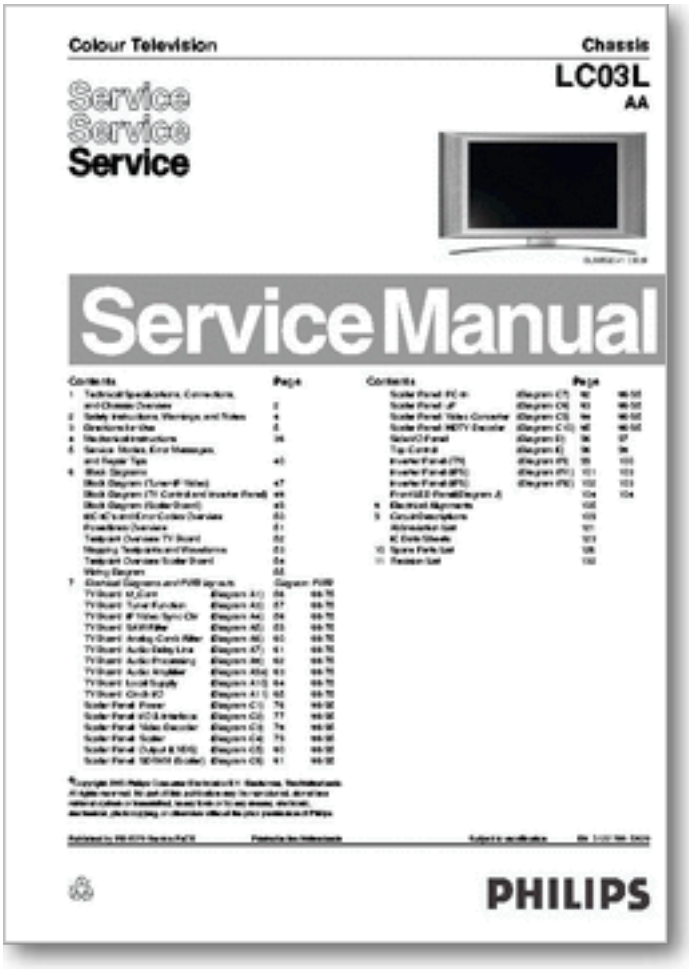
- Introducción a los simuladores de circuitos
- Introducción al Multisim
- Dibujo de un circuito sencillo en Multisim
- Instrumental en Multisim
- Capturas de esquemáticos con Multisim

¿Consultas?

**libros@yoreparo.com**

# Descarga de diagramas y manuales de servicio

Con la compra de La Biblia del LCD y Plasma, le obsequiamos una cuenta por 3 meses en el Club de Diagramas, para que descargue los diagramas y manuales de servicio de televisores LCD, Plasma y otros aparatos que necesite.




**Philips chasis LC03** es el televisor utilizado como ejemplo, le recomendamos que descargue el manual de servicio.

DESCARGAR ↓

¿Consultas?

**soporte@clubdediagramas.com**